
**「5G기반 국민체감형 초실감 콘텐츠
실증 연구개발」
사전기획연구 보고서**

2019. 8.

인하대학교

제 출 문

과학기술정보통신부장관 귀하

본 보고서를 「5G기반 국민체감형 초실감 콘텐츠 실증 연구개발에 관한 사전기획연구」에 관한 사전기획연구 보고서로 제출합니다.

2019. 8. 23.

기획연구기관명 :	인하대학교
연구책임자 :	신병석
참여연구원 :	이연
참여연구원 :	위우찬
참여연구원 :	이성준
참여연구원 :	이동호

요 약 본

제1장 다부처공동R&D 추진 필요성

제1절 사업 추진 배경

□ 5G기반의 초실감 콘텐츠 서비스 제공 필요

- 국내 공연의 5G기반 실시간 초실감 재현을 통한 공연관람문화의 첨단화와 K-Culture의 글로벌 리더쉽 확보 필요
- VR 체험존의 보급, 일부 콘텐츠의 성장 등 성과도 있었으나 아직 신기한 체험에 그치는 수준
- 고농도 초미세먼지의 장기화에 따른 실외스포츠의 대안으로 초실감 실내 스포츠 서비스를 제공하여 국민 불안해소
- 워리어플랫폼, 드론봇, AI작전체계 등으로 전환된 첨단 전투에 대응된 초실감 가상 군사훈련 필요

초실감 콘텐츠의 대국민 체감 및 산업화가 시급한 문화(공연), 스포츠, 국방분야에 실증을 통한 산업혁신성장 및 대국민 서비스 고도화



<사업추진 배경>

□ 국민체감과 산업혁신성장이 가능한 실증형 연구개발

- 가상현실과 관련하여 국민체감 및 산업혁신성장이 밀접한 문화·스포츠·관광·국방 등의 분야에 대한 실증 추진 필요

- 문체부, 과기부, 국방부가 분야별 현안에 대한 **혁신성과중심의 실증형 수요자맞춤 연구개발** 추진 필요. 기술로드맵이 아닌 **실증로드맵 중심 (수요자중심 : Botton-Up)**의 사업추진

□ 기술개발 현황

- 초실감 콘텐츠와 관련된 최신 기술들의 핵심기술분야와 개발 현황
 - 현실세계 인지 및 모델링 분야 : 별도 기기의 의도적 공간 센싱을 통한 부분적 현실세계 인지 및 모델링
 - 실감형 콘텐츠 및 정보증강 분야 : 청각/시각 속성 구현의 개선 및 일부 후각/촉각 구현의 개발 단계
 - 실감 인터렉션 분야 : 사용자의 명시/묵시적 요구에 반응하여 다양한 방식으로 정보교환
 - 혼합현실 체험 : HMD/스마트 글래스와 같은 안경형 개인장비를 이용한 개인 체험 위주
- 국내의 모션플랫폼 기술은 해외제품과의 격차가 거의 없지만, 모터와 제어기, 제어 알고리즘은 여전히 외산에 의존적임
- 트레드밀 이동장치는 유럽 컨소시엄의 Cyberwalk나 일본 츠쿠바 대학 교등에서 전후좌우로 이동 가능한 2차원 트레드밀을 개발중임
- 5G 서비스와 관련한 실감콘텐츠 기술의 주요 동향
 - **(오감융합기술)** 3차원 영상을 위한 시각, 청취자의 움직임에 반영한 청각, 범용성 있는 웨어러블 기기를 활용한 촉각기술은 연구개발이 활발하며 후각과 미각도 실험적인 제품이 출현하고 있음
 - **(동적기술)** 이동하는 사용자의 위치와 움직임을 반영하는 기술. HMD와 컨트롤러를 이용해 동작을 감지하고 시각피드백을 주는 기술이 개발
 - **(다중 사용자 환경기술)** 복수의 사용자가 가상공간에 소통할 수 있는 기술 (예: 마이크로소프트사의 홀로포테이션 기술)
 - **(실감 디바이스)** 사용자의 오감에 자극을 전달할 수 있는 기술개발이 시도 되고 있으며 촉각 관련 개발이 활발하고 최소한의 감각자극으로 오감에 가까운 감각을 제공하는 가상감각(Haptic illusion) 기술 연구도 진행
- 독자적으로 발전하던 초실감형 VR/AR 기술은 최근 다양한 산업 응용 프로그램과 결합하여 산업융합을 촉진하고 있는데, 현재 게임, 엔터테인먼트 뿐만 아니라 마케팅, 교육, 의료 서비스, 자동차, 건설, 기타 제조업 등 산업융합 범위가 급속히 확대되면서 다양한 사례들이 등장하고 있음

□ 산업동향

- 가상현실 시장은 가상환경 구현을 위한 물리적 하드웨어, 이를 구동하는 소프트웨어, 대상 내용인 콘텐츠 및 이들을 결합해 다양한 분야에 적용되며, 글로벌·국내 각각 매년 13.9%, 18.0% 빠르게 성장하고 있음
- 교육, 문화, 스포츠 산업에서의 지속적인 수요 증가, 의료·제조공정·오피스·국방 분야에서의 작업 효율성 및 안전성 제고를 배경으로 가상현실 규모는 급속히 확대 중
- 5G 기반의 대표적인 콘텐츠 서비스로는 4K VR360 라이브뷰잉 K뮤지컬 서비스, VFX 렌더팜 클라우드 서비스, 초실감 가상 실내스포츠 서비스, 스포츠 경기 초실감 관람 서비스, 스포츠 가상세계(플랫폼) 서비스, 초실감 관광 타임머신 서비스, 5G 기반 초실감 가상 전투훈련 시스템 등이 있음
- 국내시장은 2025년까지 관련 분야에서 가파른 상승세를 이룰 것으로 전망되며 특히 초실감 스포츠 분야는 국내에서만 1000억원 이상의 시장이 형성될 것으로 보임
- 해외시장은 4K급 라이브 뷰잉에 대한 수요가 지속적으로 증가하여 2025년경 79억불 수준에 이를 것으로 전망됨

제2절 관련 정책 및 인프라 현황

가. 정책 현황

□ 해외 정책현황

- (미국) 2000년대 중반부터 혼합현실기술을 ‘10대 미래 핵심전략 기술’로 지정하여 투자해왔으며, Facebook, Google, Microsoft 社 등 민간기업 중심의 연구개발 진행
- (중국) 2016년 4월 공업신식화부 중심으로 VR산업 로드맵을 수립하였고 이를기반으로 ‘VR 산업발전백서 5.0’ 발표
- (일본) ICT 기술 강국으로 재도약하기 위해 AR/VR 산업에 대한 범부처적인 투자를 수행하고 있으며, ‘Virtual Reality Techno Japan’ 정책을 시행
- (유럽) ‘범유럽 7차 종합계획(EU 7th Framework Program)’을 수립하고 실감 미디어 유관 서비스 핵심기술을 산·학·연 과제로 추진하고 있으며, 정부 주도의 Fraunhofer IGD를 세워 민간 기업을 지원

□ 국내 정책현황

- (과기정통부) 기초·원천 R&D부터 서비스, 상용화를 지원하는 ‘VR 5대 선도 프로젝트’ 을 추진 중이며, 2016년도부터 600억 원 이상 투자
 - ‘콘텐츠산업 경쟁력 강화 핵심전략’ (관계부처합동, ’ 18.12) : 콘텐츠산업의 경쟁력강화, 글로벌화를 한국콘텐츠의 도약을 위한 범정부차원의 역량 결집
 - ‘혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략’ (관계부처합동, ’ 19.4)
- (문화체육부) ’ 16년 VR/AR 게임 콘텐츠 원천기술 개발 , ’ 17년 ‘가상현실 (VR) 종합지원센터’ 등을 추진하며 AR/VR 응용기술 개발에 주력
 - 스포츠비전 2030(’18.4), 스포츠산업 중장기(’ 19.1) : 첨단기술을 기반으로 관람/참여스포츠 신시장창출 및 서비스 혁신 추진
- (국방부) ‘전장 환경 3D 가시화 기술’ , 인공지능 가상군 (CGF/SAF) 기술 등 시뮬레이션 관련 핵심기술 확보에 주력
 - 4차산업혁명위원회(대통령직속)는 ‘국방개혁2.0’ 의 일환으로서 첨단과학기술을 국방 전 분야에 적용하여 스마트하고 강한 군대를 건설하기 위 「4차 산업혁명 스마트 국방혁신 추진계획」을 심의·의결(’19.7)
- (산업통상자원부) 의료훈련용 가상수술·중장비·스포츠 트레이닝 등 다양한 분야의 훈련시스템 개발

나. 기획연구 과제 관련 기존 사업 현황

□ 과기정통부

- 가상/증강현실(VR/AR)콘텐츠 원천기술개발 : 산업·생활에서의 가상증강현실 (VR/AR) 콘텐츠의 산업융합을 위한 몰입·지능·감성 응용 및 핵심기반기술 연구개발 및 중소기업 기술 요구에 부합하는 기술 상용화사업화 생태계 구축
- 혁신성장동력프로젝트 : 실내외 임의공간 실시간 영상 합성을 위한 핵심 원천기술 및 개발 툴킷 개발
- 디지털콘텐츠원천기술개발 : 과기정통부, 문체부 공동 기획 사업으로 ‘실감미디어를 위한 개방형 조립식 콘텐츠 저작기술개발’ 을 통한 콘텐츠 시장의 외산 기술 종속성 탈피 및 단계적 계획 실행에 의한 독자 개발 환경 구축
- 디지털콘텐츠원천기술개발 : 차세대 디지털 콘텐츠의 원활한 활용을 위한 감성 및 UX 기반의 지능형 콘텐츠 핵심원천기술개발
- 차세대실감영상콘텐츠기술개발 : CG, 3D/4D, 홀로그램 등 실감형 콘텐츠 핵심원천기술 개발

- 디지털콘텐츠원천기술개발 콘텐츠2.0플랫폼기술개발: 창의적·고품질·협업형 콘텐츠창작제작을 위한 콘텐츠 핵심기술 개발
- 첨단융복합콘텐츠개발 글로벌서비스및플랫폼기술개발 : VR영상 기술 및 콘텐츠 개발,AR/MR기반 교육 응용제작및 서비스 플랫폼 등 글로벌 사업화를 위한 디지털콘텐츠 기술개발 및 시제품 제작 지원
- 첨단융복합콘텐츠개발 융합형콘텐츠핵심응용기술개발 : CG, 홀로그램, 360 영상, VR/AR 등 미래성장동력 실감형 콘텐츠 구현을 위한 디지털 콘텐츠 기반기술을 확보하고, 영상, 의료, 제조, 교육, 국방등 타 산업과 결합한 융합형콘텐츠 핵심응용기술 개발

□ 문화체육관광부

- 혁신성장동력프로젝트 : 스마트글래스 기반 AR 구기스포츠 훈련 플랫폼 기술개발
- 문화기술연구개발: 실감미디어 개방형 콘텐츠 기술개발, VR 멀티미디어 저작 도구 기술

□ 산업부

- 공간정보기반의 실감형콘텐츠융복합 및 혼합현실제공기술개발 : 공급부처와 수요부처가 공동으로 협업을 통해 가상훈련용 실사 기반 고정밀 3D 공간정보를 변환·가공하여 육상 이동체형 가상훈련 공통 플랫폼과 비행사고 상황을 조기 감지·예측·대응할 수 있는 가상 비행훈련 시뮬레이터 개발
- 혁신성장동력프로젝트 : 가상·증강현실 핵심부품/ 모듈을 적용한 AR수술지원 스마트글래스 개발
- 소재부품미래성장동력 웨어러블 스마트 디바이스용 핵심부품 및 요소기술 개발사업: 웨어러블디바이스의 특성에 맞춰 가볍고, 유연한 소재기반의 사용자 정보 입출력 및 직관적 UI 기술 개발
- 창의산업미래성장동력 경험지식기반 체험형 가상훈련시스템 : 경험지식기반 현장체감형 가상훈련시스템의 기술준비도(TRL) 에 따른 5차년도('19) 분야별핵심 요소기술의 사용성 검증 및 보완을 통한 1단계 기술개발 완성 목표 달성을 위한 연구비용 지원과 개발기술의 고도화 및 사업화

다. 기존 사업과의 중복성 검토 및 차별화 전략 설정 방안

□ 기존 다부처 사업의 문제점 분석

- 사용자 수요를 기반으로 하지 않으므로 완료 후 활용도 급감. 연구결과 의 활용이 되지 않고 1회성 사업으로 그치는 경우가 많음

- 정확한 사업목표 부재. 첨단기술 개발하여 향후 장기적 안목의 요소 기술 확보를 할 것인지 기 개발된 기술을 잘 조합하여 즉시 상용화를 할 것인지 과감한 선택이 필요함
- 모든 기관의 요구사항을 반영한 복잡한 RFP 때문에 어느 부처의 요구사항도 제대로 만족시키지 못하는 결과를 초래함
- 참여기관들간의 이해관계충돌/커뮤니케이션 부재하며 효율적인 과제관리 시스템의 부재함. 따라서 다부처 사업에 참여하는 각 부처의 요구사항을 중립적으로 조정하고 처리할 전담 관리 기구 필요

□ 연구 내용의 중복성 방지를 위한 방안

- 정량적 방안 : 연구내용에 대한 중복을 검토하기 위하여 국가 R&D 사업 관리 시스템(NTIS)을 통하여 연구개발과제의 중복성 검토를 실시하여 유사과제와의 중복성 및 차별화 방안을 구체적으로 제시
- 정성적 방안 : 연구결과물 중심의 심층적 연구내용 분석을 통한 실질적 중복성 검토를 추가로 실시하고, 차별성 있는 핵심기술 개발을 위한 IPR 확보전략 제시

제3절 다부처공동R&D 추진 타당성

가. 추진필요성

- **(투자효율화)** 과기부에서 개발된 가상증강현실과 관련된 핵심공통 원천기술을 문체부 및 국방부의 실증형 기술개발에 연계·활용하여 비용절감 및 중복투자 방지
- **(산업적용극대화)** 각 산업계로 적용을 위한 가상증강현실 SW·HW 공통 플랫폼의 범용성 및 가용성을 극대화하기 위해서 기술개발단계부터 현장적용에 이르기까지 문체부, 과기부, 국방부의 협력이 필수적임. 수요자 중심적이고 실증확산에 주력
- **(동반성장견인)** 가상증강현실분야의 핵심공통원천기술을 기반으로 산업별 칸막이 없는 현장적용을 위한 참여 부처의 정책적 협력이 필요함
 - **(선순환체계마련)** 다부처협력을 통한 다양한 분야(스포츠,문화예술,관광,국방)에 적용이 가능한 핵심공통 원천기술과 현장적용기술을 개발하여 개발기술의 범용성 확보
- **(5G 킬러콘텐츠 선도)** 미국, 일본, 중국, 유럽 등 2020년 5G 상용화 서비스 예정인 국가에 앞선 골든타임 기간에 5G 킬러콘텐츠 발굴 및 시장선점 필요

나. 다부처 공동 추진 필요성·타당성

□ 다부처 공동 추진 필요성

- 가상현실과 관련하여 국민체감 및 산업혁신성장이 시급한 문화·스포츠·관광·국방 R&D 분야에 대한 실증 추진 필요
- 관계부처가 참여하는 ‘실증기획·검증단’을 구성하여 상시 피드백
- 문체부, 과기부, 국방부가 분야별 현안에 대해서 공동으로 국민이 체감할 수 있는 혁신성과중심의 실증형 수요자요구형 연구개발 추진체계 마련 필요
 - 각 부처의 VR관련 일반사업(非R&D사업)과 연계(단기·중기)하여 대국민 체감과 성과창출형 R&D 추진
- 국내 공연의 5G기반 실시간 초실감 재현을 통한 공연관람문화의 첨단화와 K-Culture의 글로벌 리더쉽 확보 필요
 - 초실감(XR) : 기존 VR·AR·MR의 확장개념으로 인간의 오감을 극대화하여 실제와 유사한 경험을 제공하는 고품질의 실감콘텐츠
- (스포츠:기후변화대응) 고농도 초미세먼지의 장기화에 따른 실외스포츠의 대안으로 초실감 실내 스포츠 서비스를 제공하여 국민 불안해소
- (스포츠:스포츠가상화) 스포츠 관람문화의 첨단화와 스포츠 브랜드의 콘텐츠화를 통해서 스포츠 경기에 대한 접근성 향상과 융합형 新서비스 창출
- (국방:첨단군사훈련) 인명중심의 전투방식에서 웨어플랫폼, 드론봇, AI작전체계 등으로 전환된 첨단 전투에 대응된 초실감 가상 군사훈련 필요
- 플랫폼이 완성되면 스포츠, 국방, 공연/예술뿐만 아니라 의료, 교육, 산업훈련, 재난대응등 매우 다양한 분야에 널리 활용될 수 있으며 개별적으로 개발하는 것에 비해서 기간과 비용을 획기적으로 줄일 수 있음

제2장 사업내용

제1절 사업목표 및 범위

□ 5G기반 국민체감형 초실감 콘텐츠 플랫폼

- 5G기반 : 5G네트웍을 통해 시공간을 초월 (tele-presence) 하여 장소와 시간의 제약으로 자유로운 콘텐츠 개발/활용 플랫폼을 개발함
- 국민체감형 : 개발자/사용자가 쉽게 접근하여 사용하도록 친숙한 환경을 제공하고 직관적이고 공통적인 인터페이스 제공. 콘텐츠를 무한공급하는 것은 막대한 비용이 소요되고 특정 기관에서 전담할 수 없으므로 확장가

능한 플랫폼제공을 통해 재활용성의 극대화. 쉽게 하드웨어나 소프트웨어 모듈을 추가할 수 있는 확장성을 제공하여 다양한 변형이 가능하게함

- 초실감 : 초고화질 영상 (8K급), 홀로그램수준의 입체감/입장감제공. 시각적 현실감 증대와 더불어서 중요한 요소는 Haptics등 Natural UI/UX임
- 실증 : 단순히 플랫폼만을 제공하는 것이 아니라 실제 사용자들이 활용할 수 있는 콘텐츠를 플랫폼 기반으로 제공. 사용자 feedback을 통한 지속적인 개선과 보안을 통해 장기적으로 실무에 활용가능한 Open플랫폼으로 발전

□ 사업목표 및 결과물

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가상훈련 분야 공통 활용 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼 부재로 기업별/응용분야별 중복 개발 ▪ 적용분야, 적용환경에 따라 여러 기업이 콘텐츠를 중복 구축하여 시간 및 비용 과다 소요 ▪ 핵심기술 개발 난이도가 너무 높고 복잡하여 중소기업이 개발 성공 가능성 낮음 ▪ 중소기업의 개발 기간 및 예산 과다 소요 (100억이상/2년이상 소요) ▪ 전방향 이동지원 초실감형 챔버 기술 수준 낮음 ▪ 국민 체감형 가상 콘텐츠 부족 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공통 활용 하드웨어 및 소프트웨어 오픈 플랫폼 제공으로 아이디어만 있으면 쉽게 제품 생산 가능 ▪ 저비용/단시간에 체험형/실감형 콘텐츠 제작 및 제공 ▪ 개발 난이도가 높은 공통 핵심기술 제공을 통해 중소기업이 사업화하기에 용이 ▪ 중소기업의 사업화 과정에서 개발 기간 단축 및 예산 절감 (저비용으로 6개월 이내 개발) ▪ 세계 최고 수준의 전방향 이동지원 초실감형 챔버 기술 확보 ▪ 다양한 국민 체감형 가상 콘텐츠 제공



- 결과물 : 초실감 복합훈련 공통 플랫폼 개발 및 테스트베드 구축
 - 5G기반 초실감 Live-Virtual 스포츠 및 복합훈련 플랫폼
 - 국민 체감형 스포츠 6종 복합훈련 테스트베드
 - 분대급(12명) 초실감 첨단 군사훈련 테스트베드

제2절 세부 기술개발 내용

□ 초실감 복합훈련 공통 플랫폼 기술

- 전방향 이동지원 초실감형 모션캡처 기술
- AI기반 휴먼동작 상호작용 기술
- 초저지연/대용량 데이터 5G 인프라 및 단말기술
- 훈련자 빅데이터 수집 및 피드백 기술
- 초실감형 핵심 콘텐츠 공용화 기술
- 핵심기술 통합 서비스 플랫폼 기술
 - 코어모듈의 공용 활용 플랫폼화 기술
 - 시스템 통합지원/확산을 위한 개방형 서비스 기술

□ 국민 체감형 스포츠 복합훈련 실증기술

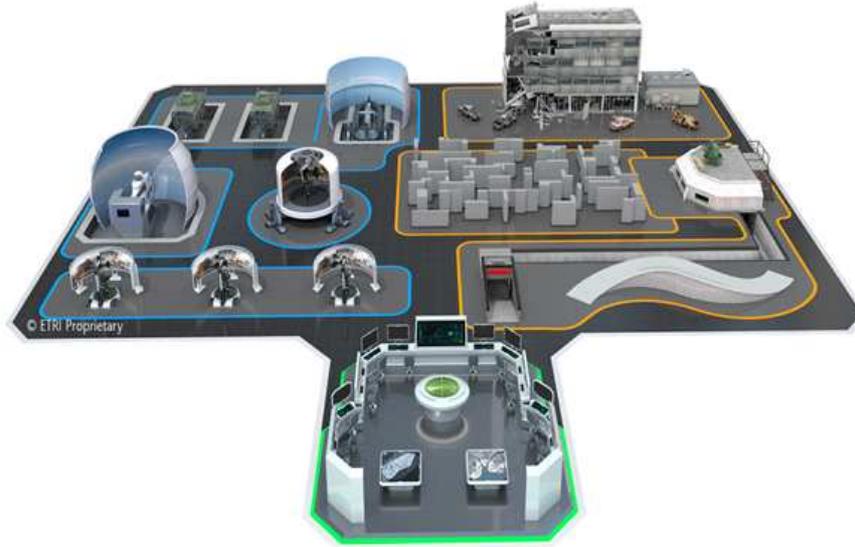
- 스포츠 복합훈련 실증 시제품 개발
- 국민체감 스포츠 콘텐츠 개발
- 6종 스포츠 복합훈련 테스트베드 개발



< 초실감 스포츠 체험 콤플렉스의 개념도 >

□ 첨단 군사훈련용 복합훈련 실증기술

- 첨단군사 복합훈련 실증 시제품 개발
- 첨단 가상훈련 콘텐츠 개발
- 분대급(12명) 초실감 첨단 군사훈련 테스트 베드 개발



<초실감 특수전 훈련 콤플렉스의 개념도>

□ 5G 기반 4K VR360 · LIVE Viewing 기술

- 멀티 카메라 기반 Seamless 라이브 영상 표현 기술
- 5G기반 양방향 초실감 공연 콘텐츠/서비스 기술
- VR360 실시간 스트리밍 콘텐츠 및 시청자 피로도(안전) 경감 기술
- 클라우드 렌더팜기반 실시간(초고속) 렌더링 기술
- 이종 렌더팜연계 클라우드형 렌더팜 서비스 기술

□ 초실감 가상 실내스포츠 서비스 기술

- 실내공간 적용 익스트림 스포츠 초실감 가상화 기술
- 실내공간 적용 익스트림 스포츠 초실감 가상화 기술
- 5G기반 온라인 초실감 가상스포츠 러닝 서비스 기술
- 멀티 센서 기반 시청자 모션 연계 반응 인터페이스 기술
- 스마트 경기장기반 초실감 가상관람 서비스 기술
- 다시점 경기영상기반 실시간 3D 재구성 기술
- 스포츠 관람 · 중계 · 이커머스 연계 가상 스포츠 플랫폼 기술 개발
- 5G기반 대용량 다시점 스포츠 경기영상 스트리밍 · 동기화 기술

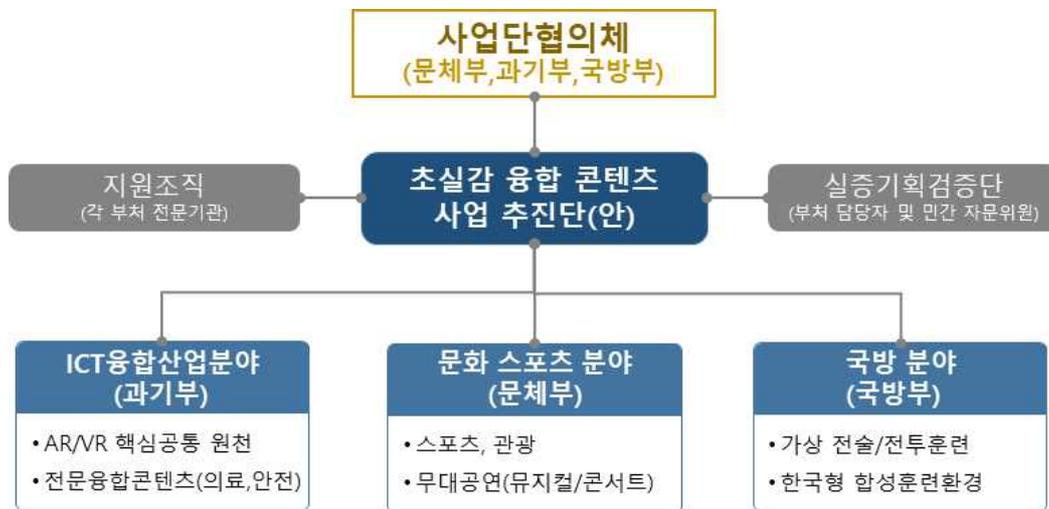
제3절 참여부처 및 역할분담(안)

가. 사업추진전략

□ 추진전략

- (연구개발) 문체부, 과기부, 국방부 공동으로 국민이 체감할 수 있는 혁신성과 지향 실증형 수요자요구 중심 연구개발 추진
- (실증) 국민체감 및 산업혁신성장 최우선 핵심분야를 중심으로 실증 추진
 - 사업단에 관계부처가 참여하는 ‘실증기획·검증단’ 을 구성하여 상시 피드백

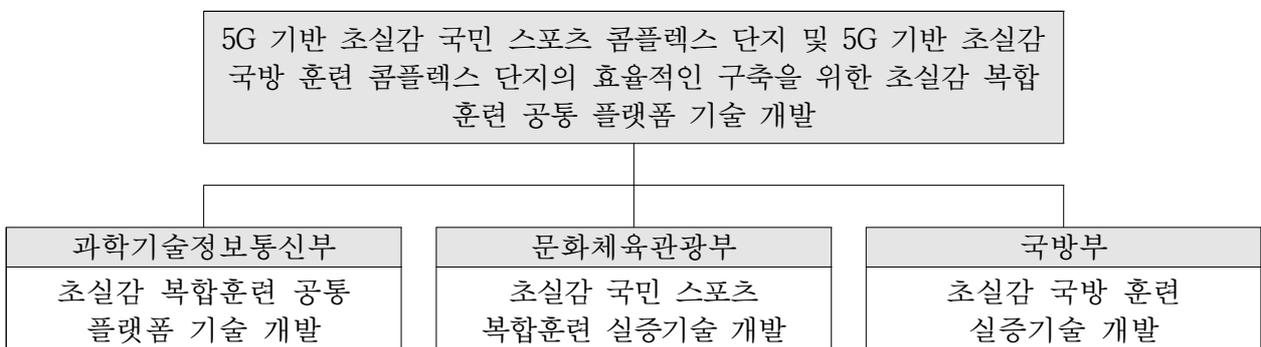
□ 추진체계



<사업추진체계>

□ 참여부처 구성 및 역할

<참여부처 구성 및 역할>



제3장 기대효과

가. 기술적 기대효과

- 16K 상영시스템을 통한 초사실감 콘텐츠를 바탕으로 초사실적 표현이 필요한 교육 및 의료 등의 타분야 적용
- 5G 라이브뷰잉에서 개발되는 미래형 5G 원거리 고해상도 대용량 실시간 전송기술 응용으로 스마트 드론기술, 스마트공장 실시간 모니터링, 자율주행 등에 적용될 수 있는 핵심기술

나. 경제적 기대효과

- 5G 기반 공연 및 스포츠 중계의 글로벌화와 성장 기반 확보
- 콤플렉스 구축에 따른 스포츠/공연 품질향상 및 역량개발 시너지 효과
- 만성적 콘텐츠 부족 해결 및 지속발전 기반 마련
- 스포츠/공연분야의 글로벌 실무인력 양성 및 고용개선

다. 사회/정책적 기대효과

- 5G 기반 공연 및 스포츠 중계의 글로벌화와 성장 기반 확보
- 초실감 공연 기술의 개발은 5G 기반 산업 성장 및 관련 산업의 동반 활성화를 목표로 하는 산자부와 문체부의 정책 수립 방향을 보다 체계적으로 제시하는 기초 정책 자료가 될 것이라 기대함
- 5G기반 초실감 기술은 연계산업 및 지역경제 활성화를 위한 정책수립과 실행의 중요한 기초자료

목 차(안)

제1장 다부처공동R&D 추진 필요성	1
제1절 사업 추진 배경	1
제2절 관련 정책 및 인프라 현황	25
제3절 다부처 추진 타당성	35
제2장 사업내용	37
제1절 사업목표 및 범위	37
제2절 세부 기술개발 내용	40
제3절 참여부처 및 역할분담(안)	46
제3장 기대효과	49

그림 목 차

[그림 1-1] 혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략 中, 관계부처합동, 2019.4.8.	3
[그림 1-2] 사업추진 배경	4
[그림 1-3] 실감 재현을 위한 디바이스 개발 사례	9
[그림 1-4] 대표적인 HMD장치	10
[그림 1-5] 5G기반 4K VR360.라이브뷰잉 서비스 국내 시장규모	17
[그림 1-6] 5G기반 VFX 렌더팜 클라우드 서비스 국내 시장규모	17
[그림 1-7] 5G기반 초실감 가상 실내스포츠 서비스 국내 시장규모	18
[그림 1-8] 5G기반 스포츠 경기 초실감 관람 서비스 국내 시장규모	18
[그림 1-9] 5G기반 스포츠 가상세계(플랫폼) 서비스 국내 시장규모	19
[그림 1-10] 5G기반 초실감 관광 타임머신 서비스 국내 시장규모	19
[그림 1-11] 5G기반 초실감 가상 전투훈련 시스템 국내 시장규모	20
[그림 1-12] 5G기반 VRAR 플랫폼 국내 시장규모	20
[그림 1-13] 5G기반 4K VR360.라이브뷰잉 서비스 해외 시장규모	21
[그림 1-14] 5G기반 VFX 렌더팜 클라우드 서비스 해외 시장규모	21
[그림 1-15] 5G기반 초실감 가상 실내스포츠 서비스 해외 시장규모	22
[그림 1-16] 5G기반 스포츠 경기 초실감 관람 서비스 해외 시장규모	22
[그림 1-17] 5G기반 스포츠 가상세계(플랫폼) 서비스 해외 시장규모	23
[그림 1-18] 5G기반 초실감 관광 타임머신 서비스 해외 시장규모	23
[그림 1-19] 5G기반 초실감 가상 전투훈련 시스템 해외 시장규모	24
[그림 1-20] 5G기반 VRAR 플랫폼 해외 시장규모	24
[그림 2-1] 초실감 복합훈련 공통 플랫폼 및 테스트베드	40
[그림 2-2] 초실감 스포츠 체험 콤플렉스의 개념도	42
[그림 2-3] 초실감 특수전 훈련 콤플렉스의 개념도	43
[그림 3-1] 사업추진체계	47
[그림 3-2] 가상스포츠 관람·중계·이커머스 개념도	53

표 목 차

[표 1-1] 홀로그램의 생성, 인간과 콘텐츠간의 인터페이스 개발사례	9
[표 1-2] 관련 해외 정책 현황	26
[표 1-3] 관련 국내 정책 현황	28
[표 2-1] 사업 개시전 현황과 사업 종료 후 비교	39
[표 3-1] 사업추진체계	47
[표 3-2] 참여부처 구성 및 역할	48
[표 3-3] 참여 부처별 예산 배분안	47

제1장 다부처공동R&D 추진 필요성

제1절 사업 추진 배경

가. 추진 배경

□ 4차 산업혁명과 5G네트워 서비스 인프라의 출현

- 4차 산업혁명시대에는 모든 사물과 사물이 연결되고(hyper-connected) 모든 서비스가 네트워크를 통해 유기적으로 연동되는 “연결성”이 핵심. 4차 산업혁명시대의 차세대 네트워크는 융합화, 다양화, 지능화가 필수적
- 5G는 기존 통신기술의 한계 극복으로 다양한 분야에서 혁신적 서비스를 창출하며 4차 산업혁명의 실질적 시발점이 될 전망
- 개인중심 여가생활 힐링 라이프스타일 확산 추세로 인해 몰입감 및 체험감을 제공하는 초실감 콘텐츠 기술은 소비자에게 새로운 환경을 제공함
- 5G가 문화산업 및 산업 전 분야에 융합하면서 5G 전후방 산업의 동반성장이 촉발되고 대규모 미래시장 부가가치가 창출될 전망
- 주요국은 5G 시장선점을 위해 5G 네트워크 조기 상용화와 동시에 수익모델 발굴·확산을 통한 연관 산업 활성화에 노력을 집중
- 기업들은 다가올 5G 시대를 대비해 충실한 사전 준비와 선제적인 대응뿐만 아니라 단계별, 상황별로 대비하는 맞춤형 전략 수립 필요
- 5G는 단순한 통신기술의 발전이 아닌 산업 생태계와 기업의 비즈니스 모델, 서비스의 제공방식 등을 바꾸는 범용 기술(GPT, General Purpose Technology)로서의 잠재력을 보유
- 5G 기술과 융합하여 실내외에 구애받지 않는 심리스 (seamless)

컨텐츠를 통해 사용자의 체험 실감도를 높여 게임, 테마파크, 역사 문화, 스포츠, 의료 산업 등 다양한 서비스로 확대 가능

- 5G 시대에 맞춰 다양한 AR/VR 콘텐츠가 킬러 어플리케이션으로 각광받고 있으나 심리스 AR/VR 콘텐츠 및 영상표시 플랫폼에 대한 연구는 시작 단계에 불과함

□ 5G기반의 초실감 콘텐츠 서비스 제공 필요

- (문화글로벌리더쉽) 국내 공연의 5G기반 실시간 초실감 재현을 통한 공연관람문화의 첨단화와 K-Culture의 글로벌 리더쉽 확보 필요

- 세계 VR·AR 시장규모는 ‘18년 27억불→’ 20년 75억불로 3배 성장이 예상되고, 각국 정부*에서도 적극적인 투자 실시 중

* (중국) VR 산업백서 5.0 발간(’ 16.4월), 13차 5개년 문화산업 발전계획 발표(’ 17.4월)

* (일본) 경제산업성 4차 산업혁명 지탱기술로 VR/AR 기반기술 강화 발표(’ 18.1월)

* (영국) VR/AR R&D 500억원 투자(’ 18.3월), VR 테스트베드 도시 선정 예정(’ 19년)

* (미국) 뉴욕시 VR/AR 전문 대형 실험실 “R Lab “ 운영(’ 19.6월)

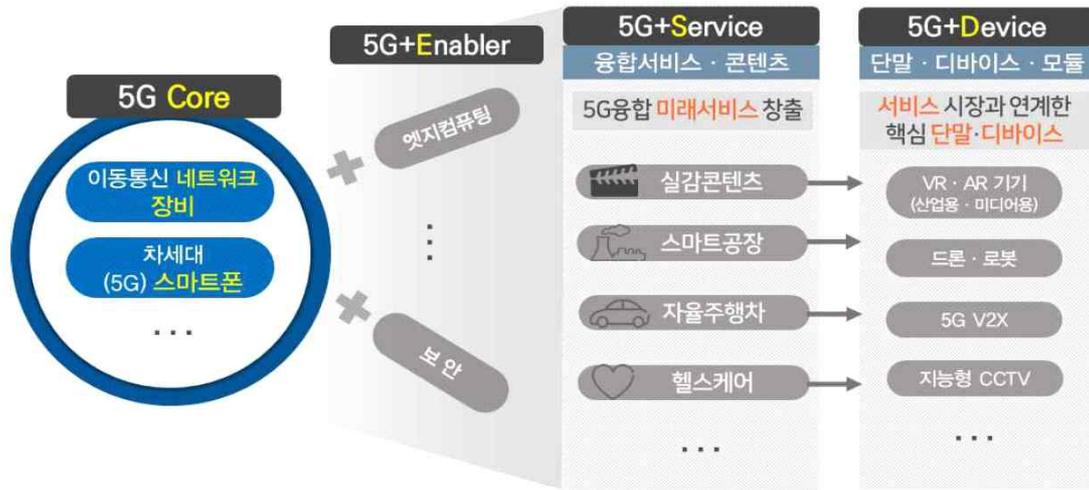
- (기대보다 더딘 성장) VR 체험존의 보급, 일부 콘텐츠의 성장* 등 성과도 있었으나 아직 신기한 체험에 그치는 수준(novelty effect)

* 애니메이션 버디 VR은 베니스국제영화제 ‘베스트VR익스피리언스 상’ 수상(’ 18.3.), 평창올림픽에서 국가대표 VR 훈련 구현, 일반인 대상 VR 봅슬레이 큰 인기(’ 18.1.~2.)

- (기후변화대응) 고농도 초미세먼지의 장기화에 따른 실외스포츠의 대안으로 초실감 실내 스포츠 서비스를 제공하여 국민 불안해소

- 문체부는 『콘텐츠산업 경쟁력 강화 핵심전략』(’ 18.12) 및 『혁신 성장 실현을 위한 5G+ 전략』(’ 19.4)의 후속 계획으로 문화체육관광 분야 실감콘텐츠 활성화 전략 수립(’ 19.6)

- 과기부는 5G 5대 핵심서비스 중 하나인 실감콘텐츠 분야조기 경쟁력 확보를 위해 추경예산 198억원을 투자(非R&D) 발표('19.8)



[그림 1-1] 혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략 중, 관계부처합동, 2019.4.8.

- (초실감실내스포츠) 고농도 초미세먼지의 장기화에 따른 실외스포츠의 대안으로 초실감 실내 스포츠 서비스를 제공하여 국민 불안해소
 - ※ 관련하여 문체부는 초등학교에 가상스포츠실을 보급 중('19:112개교)
- (초실감관광) 공간적으로 이동에 제약이 있는 국내외 관광지의 체험을 위한 시공간 이동형 초실감 가상 관광서비스 제공 필요
 - 문화유산의 이해·흥미를 배가하는 AR 역사체험, 유무형유산 통합콘텐츠, 문화유적 가상재현 등 추진(문화재청, '20년~)
- (첨단군사훈련) 웨어플랫폼, 드론봇, AI작전체계 등으로 전환된 첨단 전투에 대응된 초실감 가상 군사훈련 필요
 - 4차산업혁명위원회(대통령직속)는 '국방개혁2.0'의 일환으로서 첨단과학기술을 국방 전 분야에 적용하여 스마트하고 강한 군대를 건설하기 위 「4차 산업혁명 스마트 국방혁신 추진계획」을 심의의결('19.7)

□ 국민체감과 산업혁신성장이 가능한 실증형 연구개발

- (산업혁신성장) 가상현실과 관련하여 국민체감 및 산업혁신성장이 밀접한 문화·스포츠·관광·국방 등의 분야에 대한 실증 추진 필요
 - 관계부처가 참여하는 '실증기획·검증단'을 구성하여 상시 피드백
- (실증형연구개발) 문체부, 과기부, 국방부가 분야별 현안에 대한 혁신성과중심의 실증형 수요자맞춤 연구개발 추진 필요
 - 기존 R&D사업의 혁신성장(성과창출) 한계를 극복하기 위해서, 기술 로드맵이 아닌 실증로드맵(수요자중심:Botton-Up) 중심의 사업추진

□ 신시장 창출을 위해 규제극복과 함께하는 연구개발

- (규제극복) 가상현실분야의 신기술의 실증을 위한 '규제 샌드박스'(Regulatory Sandbox) 우선 적용 후 관계부처협동 규제개선 필요
 - 사업초기에 설정된 실증분야의 규제에 대한 '규제 샌드박스'(Regulatory Sandbox) 우선 적용 필요

초실감 콘텐츠의 대국민 체감 및 산업화가 시급한 문화(공연), 스포츠, 국방분야에 실증을 통한 산업혁신성장 및 대국민 서비스 고도화



[그림 1-2] 사업추진 배경

나. 기술동향

□ 기술개발 현황

- 최근에는 이용자들의 관심 증가와 관련 시장에 대한 기대가 점증함에 따라 다양한 HMD, AR글래스를 활용한 빅데이터와 지능정보처리 기반의 혼합현실 기술이 도입되면서 증강현실용 모바일 환경에서도 스마트폰 카메라를 이용하여 가상 캐릭터 등을 활용, 현실 환경처럼 보여주는 혼합현실 서비스 기술에 대한 개발이 활발해지고 있음
- 혼합현실 기술은 다양한 산업과 융합되어 혁신을 창출해낸다는 점에서 기술에 대한 기대감이 커지면서 기술개발과 투자가 활발해질 전망이다. 최근에는 확장현실 (XR)로 범위가 확대되고 있음
- 가상증강현실분야의 기술개발이 디바이스 중심의 기초원천기술을 중심으로 진행되고 있으나, 혁신성장 및 신서비스 창출을 위해서 서비스분야에 대한 기술개발을 확대할 필요가 있음
- 초실감 콘텐츠와 관련된 최신 기술들의 핵심기술분야와 개발 현황은 다음과 같음
 - 현실세계 인지 및 모델링 분야 : 별도 기기의 의도적 공간 센싱을 통한 부분적 현실세계 인지 및 모델링
 - 실감형 콘텐츠 및 정보증강 분야 : 청각/시각 속성 구현의 개선 및 일부 후각/촉각 구현의 개발 단계
 - 실감 인터렉션 분야 : 사용자의 명시/묵시적 요구에 반응하여 다양한 방식으로 정보교환
 - 혼합현실 체험 : HMD/스마트 글래스와 같은 안경형 개인장비를 이용한 개인 체험 위주
- 국내의 모션플랫폼 기술은 해외제품과의 격차가 거의 없지만, 모터와 제어기, 제어 알고리즘은 여전히 외산에 의존적임

- 모션 플랫폼 분야의 국내업체는 (주)이노시물레이션, 썬에어로시스, 시물라인, 아이엠엔에스 등이 있으며, 최근 상설전시관 및 박물관 수요의 4D 극장용 모션플랫폼을 제작 판매하는 업체가 증가함
 - (이노시물레이션) 자동차, 철도 등의 육상용 시뮬레이터 제작 업체로서 시스템통합에 강점이 있으며, 모션 플랫폼 설계 및 제작 기술 노하우가 있는 업체로 표준화된 모델 외에 다양한 어플리케이션에 특화된 모션 플랫폼을 제작할 기술력을 보유하고 있음
 - (썬에어로시스) 항공기 시뮬레이터의 캐빈 제작 기술을 통한 사업이 특화된 업체로 6자유도 모션 플랫폼 제작기술을 보유
 - (시물라인) 게임기 등의 엔터테인먼트용 모션플랫폼에 특화된 업체로 최근 4D 극장용 모션 플랫폼 납품 업체로 합병된 상황임
 - (아이엠엔에스) 국방분야 모션플랫폼 제작 및 제어기술에 특화된 업체로 최근 민수분야로 확장하여 포신로봇, 함포용 6축 모션시스템, 4D 체험용 모션시스템, 포크레인용 모션 시스템 등을 개발함
- 트레드밀 이동장치 기술 현황
 - 유럽 컨소시엄의 Cyberwalk나 일본 츠쿠바 대학교 Torus Treadmill 시스템의 경우 횡 방향 세그먼트를 체인을 통해서 회전시켜 종방향 이동을 만들어 내고, 횡 방향 각 세그먼트의 벨트 구동을 통해서 각 축에 독립된 트레드밀 구동이 가능한 2차원 트레드밀을 개발하였음
 - Cyberwalk 시스템의 경우 횡방향 세그먼트의 경우 25개의 모터를 각 세그먼트 트레드밀 제어에 개별적으로 사용함으로 인하여 구조가 복잡하고 응답성 및 가감속 성능이 매우 낮아지는 문제점이 있음
 - Omni Directional Treadmill (ODT) 은 미국 특허 (5,562,572/6152854/ 7780573)의 개념을 이용한 시스템으로써 1996년부터 10년간 미 육군연구소에서 개발해 온 2차원 트레드밀 타입으로 현재까지 구조적으로 가장 개선된 성능이 가진 2차원 트레드밀 시스템임

- Omni wheel을 이용한 점 마찰차 구동을 통하여 2개의 구동 모터만을 통해 2차원 트레드밀 구동이 가능하여 기구 구조면에서 우수하다고 할 수 있으나 동력 전달 방식에서의 효율성이 떨어져 소음 발생 및 고가감속 구현이 어려운 단점이 여전히 존재하고 있음
 - CES 2016에 상업화 제품으로 선보인 Infinadeck은 가장 최근에 개발된 벨트타입의 2차원 트레드밀이며 Omni-directional treadmill의 소형화 및 보급형 개념을 적용한 제품이나, 음니휠과 벨트의 마찰을 통한 동력전달 방식을 사용하고 있어 고가감속 구현에 여전히 단점이 존재함
- 5G 서비스와 관련한 실감콘텐츠 기술의 주요 동향
- **(오감융합기술)** 3차원 영상을 위한 시각, 청취자의 움직임을 반영한 청각, 범용성 있는 웨어러블 기기를 활용한 촉각기술은 연구개발이 활발하며 후각과 미각도 실험적인 제품이 출현하고 있음
 - * 시각관련기술은 아이 트래킹 기술, 라이트필드 HMD, 고품질 영상기술 등이 있음
 - * 청각관련으로 구글은 8개의 가상스피커를 스테레오 스피커를 통해 구현하는 ‘음니톤’ 공개, 가우디오디오랩社는 3차원 입체 음향 ‘MPEG-H 3D Audio’ 개발이 있음
 - * 촉각관련으로 미국 라이스대학은 손끝에서 촉각을 인지할 수 있는 장갑기술개발, 테슬라 스튜디오 Axon VR은 촉각을 느낄 수 있는 슈트 개발이 있음
 - * 후각과 미각 관련으로 필리얼 VR마스크는 후각정보를 카트리지를 통해 재현, 싱가포르 국립대학은 맛을 구현한 ‘테이스트+’를 개발
 - **(동적기술)** 이동하는 사용자의 위치와 움직임을 반영하는 기술
 - * HTC Vive는 사용자의 움직임을 감지하는 Room Scale 기술 구현

- * 구글의 탱고는 실시간으로 공간을 파악하여 다양한 서비스 구현이 가능
- * 3D 동작컨트롤 기기인 립모션은 손동작을 실시간으로 추적할 수 있는 기능을 제공함
- **(다중 사용자 환경기술)** 복수의 사용자가 가상공간에 소통할 수 있는 기술
 - * 마이크로소프트사는 홀로렌즈와 키넥트를 통해 홀로포테이션 기술을 시연
 - * HMD 같은 장치 없이도 다수의 사용자가 동일한 가상환경 경험을 제공하는 상용제품 등장 (CJ의 스크린X, Razer社 VR Project Ariana)
- **(CG 기술)** 3D/360° , 다면영상스크린X, CG/VFX, 홀로그램, VR/AR 등 실감형 표현기술 개발이 진행 중
 - * CJ CGV·KAIST는 다면영상 상영시스템 ‘스크린X’ 개발을 통해 국내·외. 총 107개관(국내 84곳, 해외 23곳) 진출 및 실감콘텐츠 시장 선점
 - * 국내 CG/VFX 업체인 텍스터스튜디오는 동물 크리처(털), 바다 등 액체의 움직임, 디지털 액터 등의 작업을 위해 자체 개발 소프트웨어인 ‘질로스퍼 (ZelosFur, 털 표현)’, ‘썸원(Someone, 얼굴 표현)’ 등을 개발
 - * 해외 대학 및 R&D기업들은 홀로그램의 생성, 인간과 콘텐츠간의 인터페이스 개발 등을 추진 중
- **(실감 디바이스)** 사용자의 오감에 자극을 전달할 수 있는 기술개발이 시도 되고 있으며 촉각 관련 개발이 활발하고 최소한의 감각 자극으로 오감에 가까운 감각을 제공하는 가상감각(Haptic illusion) 기술 연구도 진행 중

[표 1-1] 홀로그램의 생성, 인간과 콘텐츠간의 인터페이스 개발사례

구분	내용
일본 NICT	컬러 정보뿐 아니라 적외선 카메라를 이용하여 얻은 HD급 해상도의 카메라 깊이 지도 정보를 소프트웨어 컨버터를 이용하여 홀로그램으로 변환
일본 치바대학	알고리즘을 FPGA기반 플랫폼에 구현하여 HD급 디지털 홀로그램을 실시간으로 생성할 수 있는 시스템 개발
미국 립모션	손가락의 움직임を検출하는 컴퓨터 입력 인터페이스 개발
일본 동경 농공대	시야각 40도급 디지털 홀로그램 3차원 디스플레이 시연



[그림 1-3] 실감 재현을 위한 디바이스 개발 사례

- * 페이스북이 오кул러스 VR을 인수하면서 글로벌 기업 간 HMD 경쟁이 가속화 되고 있으며 가격인하를 통해 시장 확산을 시도 중
- * 웨어러블 디바이스들은 밴드, 안경, 반지, 시계 등의 형태로 발전하며, 깊이 카메라 기술은 스마트폰 속으로 들어가기 위한 준비를 하는 등 기술의 비약적 발전이 진행되고 있음
- (Platform) 글로벌 ICT기업 및 전통 미디어기업들은 VR/AR 실감 기술력 확보를 위해 관련기술을 확보하고 있는 창업기업의 M&A를 적극 추진 중이며 전통산업의 글로벌 기업들은 연구개발, 생산, 유통의 기업 활동 전과정을 플랫폼화 추진 중



폭풍사의 폭풍마경3



소니의 Morpheus



MS의 홀로렌즈



삼성의 Gear VR



구글의 카드보드



LG의 VR for G3



페이스북의 오클러스 리프트



HTC의 VIVE

[그림 1-4] 대표적인 HMD장치

○ 5G기술 적용 국내외 주요 개발 사례

- (미디어) 5G기반 4K/8K 영상, VR 등 새로운 몰입적 경험제공

* 실시간 360도 뷰 개인방송 등 몰입형 미디어콘텐츠가 등장하고 모바일 VRAR 게임시장이 본격화

- (게임) '19.3.19일 구글은 미국 샌프란시스코 게임 개발자 회의에서 웹(크롬)기반 클라우드게임 서비스 '스타디아'를 공개함

* 콘텐츠의 '소유'(소프트웨어 구매)에서 서비스 '가입'으로 패러다임 전환

* 서버컴퓨터에서 연산을 처리한다는 특징 때문에, 접속하는 PC나 게임콘솔의 성능과 무관하게 최신의 게임을 즐기는 것이 가능

- (가상 현실) 인텔은 LA에 카메라 100대가 동시에 촬영하고, 이 데이터가 실시간으로 처리되는 가상현실 콘텐츠를 찍을 수 있는 스튜디오를 제작

- (공연) 태양의 서커스 공연팀은 홀로렌즈의 증강현실 기술을 이용해 무대를 설계함. 실제 현장을 반영하기 때문에 결과도 좋고 안전성도 높아졌다는 평가임

- (스포츠) 운동 경기를 증강현실로 끌어와 다른 지역의 경기장에 증강현실로 보여줌
 - * 런던에서 열리는 축구 경기를 그대로 증강현실로 담아 상암 월드컵 경기장의 잔디 위에 가상의 선수들로 뿌려주는 것이 가능. 마찬가지로 아이돌 그룹의 콘서트 등에 반영할 수 있음
- (실감형 영상) 도서지역 학생들의 학습권을 보장하는 한편 소외계층 문화향유를 위해 공간감을 살리는 실감형 미디어의 특성과 5G의 특성을 결합해 정밀함이 요구되는 원격 제어 시장을 확대하게 될 전망
- (감응형 영상) 오픈XR(OpenXR) 표준 참여 중인 글로벌 미디어 기업이 증가 추세이며, 후각(필리얼 마스크) 및 촉감(테슬라 슈트) 실감형 콘텐츠등이 개발 진행중
- (보안 NUX) 블록체인 · 5G 등 기술과의 결합 가능:
 - * 포르쉐의 '차량 인증 시스템'이 있으며, 중앙 서버에 해당하는 클라우드를 거치지 않게 함으로써 기존 방식보다 6배가량 빠른 속도를 보였다.(1.6초 만에 차량의 개폐가 가능)
 - * 이외 보쉬(Bosch)는 주행 거리 조작 방지를 목적으로 엣지 컴퓨팅에 해당하는 GPS 장치를 블록체인 노드로 형성하는 기술을 선보인 바 있음
- (멀티미디어 라이브 전송) 일본의 경우 5G 팩토리, Free Viewpoint LIVE(가상공간 엔터테인먼트 창출), 차세대 디스플레이 기술 결합 새로운 멀티미디어 서비스, 라이브 스포츠 경기, 이동차량 내에서의 AI음성 에이전트 서비스, 이동차량 내에서의 초고화질 영상 전송 서비스, 원격건설, 디지털광업(Digital Mining)등이 서비스 중
- (홀로그램 라이브 서비스) 미국의 경우 버라이즌과 KT가 저가의 보급형 태블릿을 활용하여 홀로그램 국제 영상 통화를 시연하였으며, 구글은 "솔라드론"을 이용한 5G연결사업 '스카이벤더

- '(Skybender)를 추진, 인텔은 시드니 오페라하우스, 평창동계 올림픽등에서 슈팅스타 드론의 집단비행 공연을 선보임
- (5G 드론/원격주행) 중국에서는 차이나모바일 중심으로 5G 드론 및 무인자율주행 서비스, 응급환자 이송 텔레헬스 서비스, 5G 원격주행 서비스 등이 서비스 중
 - (스마트시티) 이탈리아 토리노시가 5G 스마트시티로 선정되어 공공보안, 대중교통수단의 관리 및 원격 도시관리 솔루션등을 제공
 - (헬스케어) 초연결성 기반 모니터링 및 의료기관 실시간으로 정보 공유,진단 서비스
 - * 4K 고화질 영상으로 환자의 상태를 신속하면서도 정확히 전달 하여 물리적 제한 극복 및 원격진단 서비스 가능
 - (공공안전) 5G 및 IoT 기술로 최소 비용으로 시민들의 안전을 보장
 - * 5G 통신망과 카메라·센서 등으로 구조물 실시간 모니터링 실시
 - (에너지/유틸리티) 가상 전력발전소 등을 통해 실시간 에너지 분배,관리
 - * 다수의 분산된 발전설비와 전력수요를 클라우드 기반의 소프트웨어로 통합하여 하나의 발전소처럼 관리
 - (플랫폼) OTT(Over The Top) 서비스 생태계와 VR생태계의결합등 플랫폼 다양화 추진
 - * OTT 서비스 옥수수 내 'SKT 5GX관' 런칭
 - * 아이돌, 스포츠, 영화 등 VR 콘텐츠 제공
 - * 5G MAX: HMD 기기에 스마트폰을 연결하여 대형 스크린처럼 이용하는 서비스
 - * 소셜 VR, 모바일 VR 기술 등을 강화하는 등 다방면에서 전략적 접근 필요

- (프리미엄 HMD) 최근 한국과학기술연구원에서 개발한 4K급 홀로그램 AR HMD와 삼성 ‘Odyssey’ VR HMD등이 있음
 - * 영상표시장치인 HMD의 국외 최신 개발제품으로는 마이크로소프트의 ‘홀로렌즈2’, 매직리프의 ‘Magic Leap One’, HTC의 ‘Vive Pro’가 있고, 모션 인식/추적 기술은 Optitrack이 보유하고 있음
 - * 5G와 결합하여 초실감형 고해상도 영상 스트리밍이 필수적으로 요구되고 있는 반면에 세계적으로도 4K급 해상도의 HMD 개발은 전무한 상태이고, 5G, AI와 결합된 콘텐츠 또한 개발 초기 단계에 불과함
 - * 3차원 공간상에서 모션 캡처 트래킹 기술은 5G를 통한 새로운 콘텐츠 시장에서 핵심 기술이지만 국내에선 개발된 사례가 전무하여 국산화가 시급함

□ 융복합 기술개발의 트렌드

- 독자적으로 발전하던 초실감형 VR/AR 기술은 최근 다양한 산업 응용 프로그램과 결합하여 산업융합을 촉진하고 있는데, 현재 게임, 엔터테인먼트뿐만 아니라 마케팅, 교육, 의료 서비스, 자동차, 건설, 기타 제조업 등 산업융합 범위가 급속히 확대되면서 다양한 사례들이 등장하고 있음
- 특히, AR은 산업용 증강현실(Industrial AR)이라는 이름으로 다양한 산업 분야에서 기업용으로 많이 활용되고 있으며 이용자가 제공받은 데이터를 사용하여 조립, 수리, 검증, 모니터링, 품질관리, 교육 분야에서 생산성을 높이고 업무 효율을 높이는데 적극적으로 활용되고 있음
 - 게임/테마파크 : PC/콘솔, 컴퓨터게임, 모바일게임 등, 롤러코스터, 4D 시뮬레이터 등
 - 교육/훈련 : 팝업북 등 교육 콘텐츠, 군사작전 훈련, 직업훈련 트레이닝 등

- 의료 : 수술 교육용, 고난이도 수술 훈련용 등, 가상 시뮬레이션 정신행동치료, 가상내시경, 재활치료용 시뮬레이션 훈련
- 영화/영상: 기술영화(Tech-Film), 실사영상기반 실감 내비게이션, 드론용 1인칭시점(FPV) 영상, e-스포츠, 가상 모델하우스
- 방송·광고 : 가상 스튜디오, 드라마 등 VR 콘텐츠 제작, 스포츠 중계, 콘서트 실황 공연 등, 가상 광고 시스템, 전시관 가상 체험 등
- 제조·산업 : 자동차 가상테스트, 디자인 및 설계, 자율주행체험 등. 복잡한 기계조립, 유지보수(A/S) 정도 획득

□ 기술개발의 전망

- 선진국을 중심으로 초실감 콘텐츠 서비스들의 요소기술 개발 및 서비스 상용화가 진행될 예정임
- 초실감 콘텐츠와 관련된 최신 기술들은 향후 다음과 같이 발전할 것으로 전망됨
 - 현실세계 인지 및 모델링 : 인체에 부착/이식 또는 착용 가능한 경박단소의 형태로 센싱 정보를 공유하며 실시간 현실세계 인지 및 모델링
 - 실감형 콘텐츠 및 정보증강 : 오감을 통합적으로 모방하여 현실 수준의 사실성 높은 복제 및 모델링이 가능해지고, 고도의 인공지능을 활용하여 사용자의 반응에 적응적으로 대응하거나 감성적인 반응이 가능한 상호작용 운용
 - 실감 인터랙션 : 사용자의 묵시적 의도와 환경의 상황을 파악하고 다감각을 통합적으로 활용하여 직관성이 높은 실감 상호작용을 지원
 - 혼합현실 체험 : 디지털 홀로그램 기술 등을 이용한 단체 체험 및 통신 네트워크 기술에 의한 원격 체험

다. 산업동향

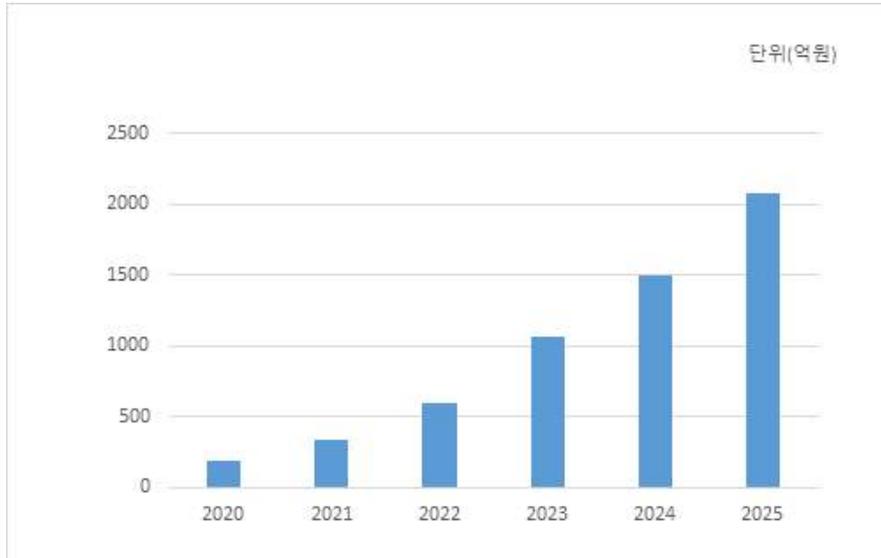
□ 초실감 콘텐츠 산업 현황

- AR/VR기술을 기반으로 하는 초실감 콘텐츠 산업은 콘텐츠(Contents)와 서비스 플랫폼(Platform), 네트워크(Network), 디바이스(Device)가 결합된 C-P-N-D 생태계형 산업이라고 할 수 있음
- 콘텐츠 부문은 엔터테인먼트 게임산업에서 대중적인 인기를 끌면서 2018년 이후 본격적으로 성장하여 2020년에는 245억 규모로 전망됨. 콘텐츠 부문은 새로운 시도를 하기에 적합한 혁신적인 스타트업들이 등장하고 있으며, 최근에는 글로벌 미디어 기업들을 중심으로 대기업의 투자가 확대되고 있음
- 플랫폼 부문은 아직 디바이스 제조사, 콘텐츠 개발업체 등 기업들이 진출을 시도하는 초기 단계 시장이라고 할 수 있음. 세계적으로 기술 플랫폼은 전문 영상기술기업들이 선점, 유통 플랫폼은 주요 ICT 기업들이 진출하고 있음
- AR/VR 콘텐츠 이용에는 대용량 데이터 송수신이 가능한 5G, 또는 기가와이파이 수준의 네트워크가 필요함. 국내외 주요 방송통신업체들이 2020년까지 차세대 네트워크 구축을 목표로 기술 개발에 나서고 있으며 AR/VR 콘텐츠 또는 플랫폼 사업에 진출도 일부 추진되고 있음
- 디바이스 부문은 주요 ICT 기업들과 게임 업체 및 스타트업들이 가세하여 다양한 유형 가격의 디바이스가 시도되는 단계임. 활발한 기술 개발에 힘입어 디바이스 시장은 2016년 32억 달러에서 2020년 159억 달러로 성장할 전망이다
- 가상현실 시장은, 가상환경 구현을 위한 물리적 하드웨어, 이를 구동하는 소프트웨어, 대상 내용인 콘텐츠 및 이들을 결합해 다양한 분야에 적용되며, 글로벌·국내 각각 매년 13.9%, 18.0% 빠르게 성장하고 있음

- 교육, 문화, 스포츠 산업에서의 지속적인 수요 증가, 의료·제조 공정·오피스·국방 분야에서의 작업 효율성 및 안전성 제고를 배경으로 가상현실 규모는 급속히 확대 중
(출처: e-KIET 산업경제정보 577호, 2014)
- 국내 시장 : 18억 달러(2007) → 40억 달러(2012) → 152억 달러(2020) → 793억 달러(2030)
- 글로벌 시장 : 720억 달러(2007) → 1,380억 달러(2012) → 3,910억 달러(2020) → 1조 4,367억 달러(2030) (출처: 교육과학기술부(2009), 「녹색기술·산업 전략로드맵 수립」)
- 의료분야 가상현실 : ‘10년 미국 의료 가상현실 시장은 6.7억불, 연평균 10% 지속성장으로 ‘18년 24.3억불 규모 예상 (출처: Medical market future to 2011, Espicom, 2007, Virtual Reality in Healthcare, Global industry analysts, 2010)
- 스포츠분야 가상현실 : 스포츠 관련산업 규모는 GDP대비 3%, 세계시장의 2%만 가상현실을 활용하여 산업화하면 ‘12년 국내 자동차 수출액과 맞먹는 수치임. (출처: 문화부 스포츠중장기 계획, 2010, 자동차산업협회 자료, 2013)

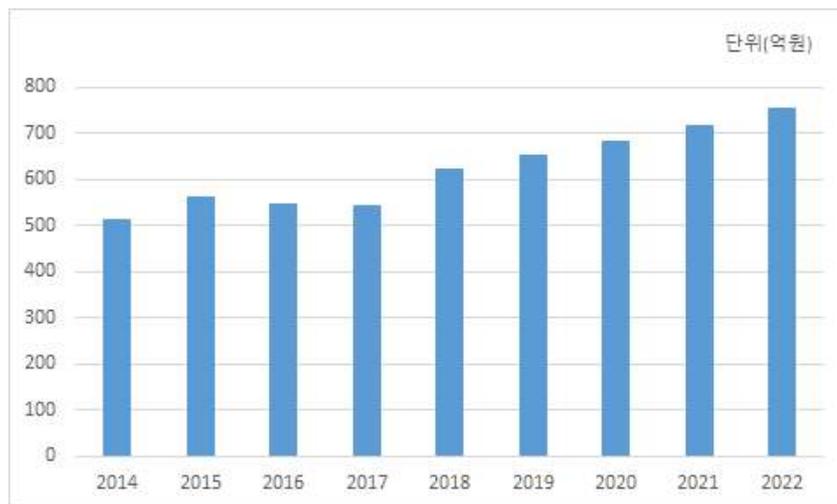
□ 대표 제품 및 서비스의 국내외 시장동향

- 5G 기반의 대표적인 콘텐츠 서비스로는 4K VR360 라이브뷰잉 K뮤지컬 서비스, VFX 렌더팜 클라우드 서비스, 초실감 가상 실내스포츠 서비스, 스포츠 경기 초실감 관람 서비스, 스포츠 가상세계(플랫폼) 서비스, 초실감 관광 타임머신 서비스, 5G 기반 초실감 가상 전투훈련 시스템 등이 있음
- 국내시장 동향
 - 4K VR360.라이브뷰잉 서비스의 국내시장은 국내 5G 시장의 0.6% 추정되며, 2020년 186억에서 2025년 2082억으로 성장할 것으로 전망



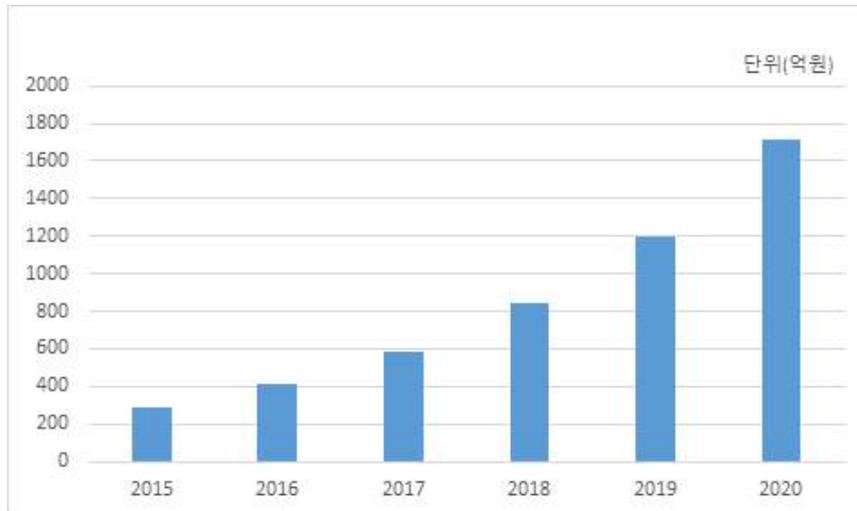
[그림1-5] 5G기반 4K VR360.라이브뷰잉 서비스 국내 시장규모
(출처 : 한국인터넷진흥원 2017, 한국무역보험공사 2018)

- VFX 렌더팜 클라우드 서비스의 국내시장은 VFX 시장을 영화시장의 30% 산정(한국콘텐츠진흥원)하고 VFX 클라우드 렌더링 시장을 VFX시장의 50% 추정되며, 2014년 59억 규모에서 2022년 73억 규모로 성장이 예상됨



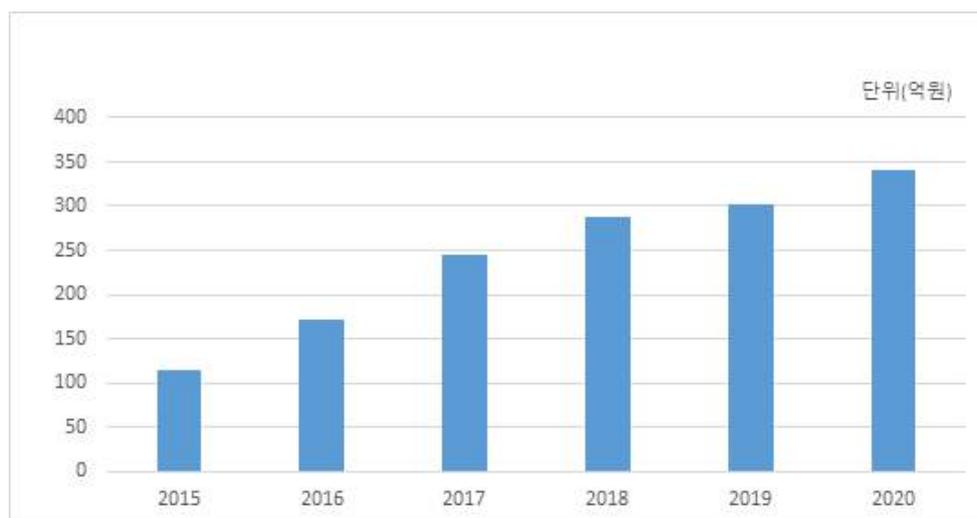
[그림1-6] 5G기반 VFX 렌더팜 클라우드 서비스 국내 시장규모
(출처: 한국콘텐츠진흥원 2018)

- 초실감 가상 실내스포츠 서비스의 국내시장은 국내 VR/AR 게임의 3%로 추정되며, 2015년 289억에서 2020년 1700억 규모로 성장할 것으로 전망



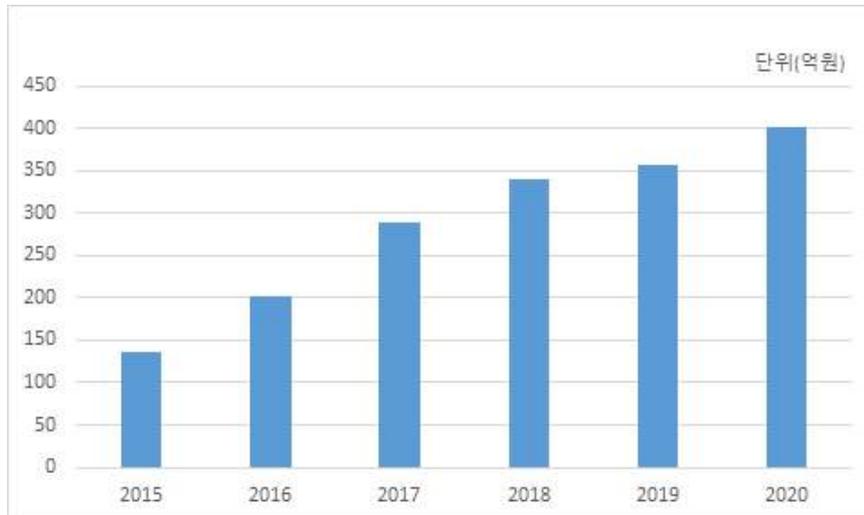
[그림1-7] 5G기반 초실감 가상 실내스포츠 서비스 국내 시장규모
(출처: 정보통신산업진흥원 2015, 융합연구정책센터 2018)

- 스포츠 경기 초실감 관람 서비스의 국내시장은 국내 VR 비디오의 11%로 추정되며, 2015년 114억에서 2020년 340억 규모로 3배의 성장이 예상됨



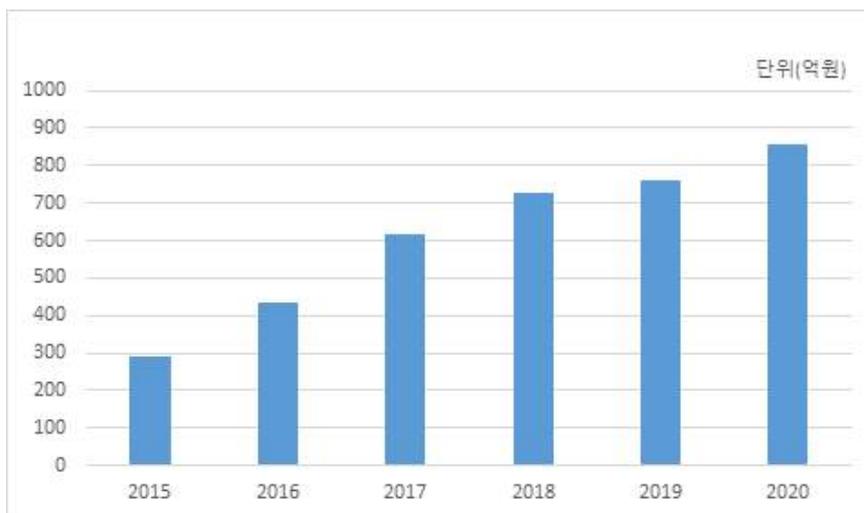
[그림1-8] 5G기반 스포츠 경기 초실감 관람 서비스 국내 시장규모
(출처: 정보통신산업진흥원 2015, 융합연구정책센터 2018)

- 스포츠 가상세계(플랫폼) 서비스의 국내시장은 국내 VR 비디오의 13%로 추정되며, 2015년에 133억원 규모에서 2020년에 402억 규모로 성장할 것으로 전망



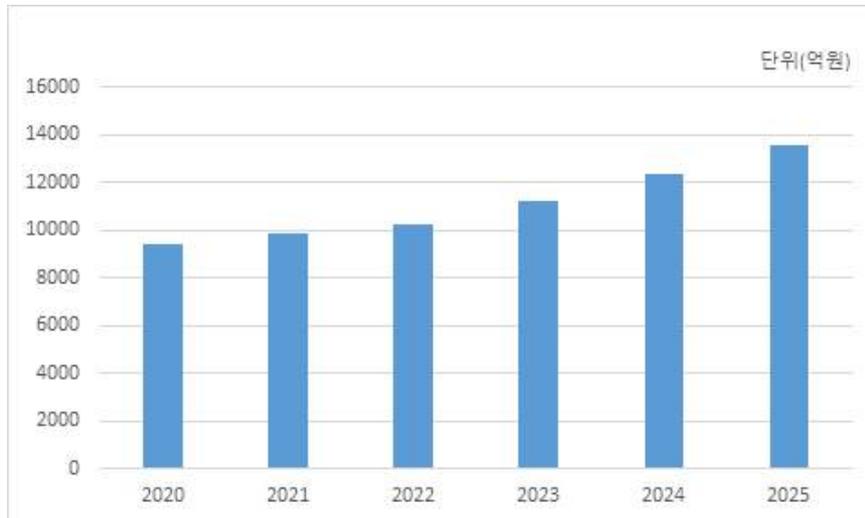
[그림1-9] 5G기반 스포츠 가상세계(플랫폼) 서비스 국내 시장규모
(출처: 정보통신산업진흥원 2015, 융합연구정책센터 2018)

- 초실감 관광 타임머신 서비스의 국내시장은 국내 VR 테마파크시장의 규모의 1%로 추정되며, 2015년 289억에서 2020년 859억 규모로 성장이 예상된다



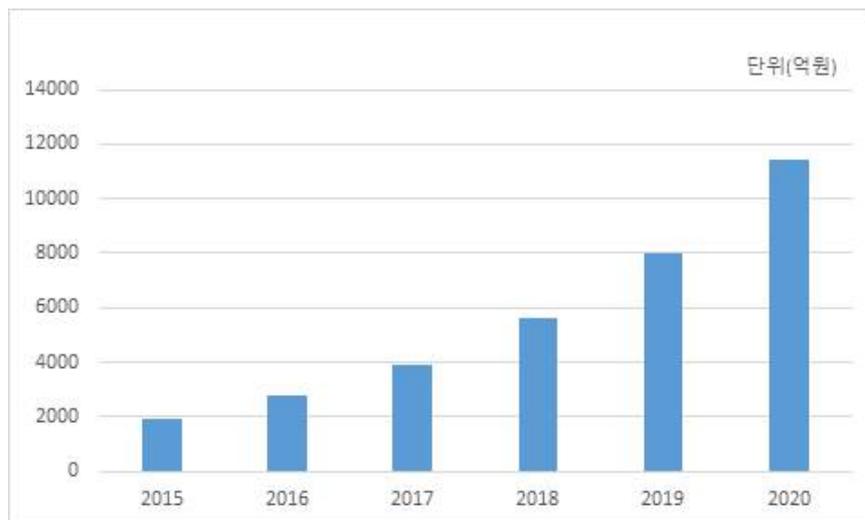
[그림1-10] 5G기반 초실감 관광 타임머신 서비스 국내 시장규모
(출처: 정보통신산업진흥원 2015, 융합연구정책센터 2018)

- 초실감 가상 전투훈련 시스템의 국내시장은 2020년 0.8조 규모로 예측되며 25년까지 매년 10%로 증가함. 5G 시장에서 가상 전투훈련의 비중이 50%정도 추정되며, 2020년 6972억에서 2025년 1.3조 규모로 2배의 성장이 전망됨



[그림1-11] 5G기반 초실감 가상 전투훈련 시스템 국내 시장규모
(출처: 사이버앳지 2017, 한국인터넷진흥원 2017)

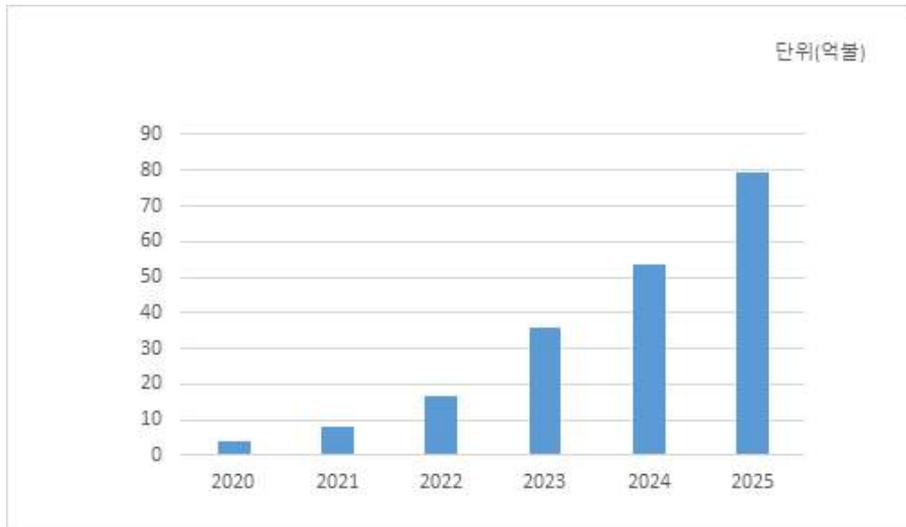
- VR/AR 플랫폼의 국내시장은 국내 VR/AR 시장의 20% 추정되며, 2015년 1900억 규모에서 2020년 1.1조 규모로 5년 동안 5배 성장할 것으로 예상됨



[그림1-12] 5G기반 VRAR 플랫폼 국내 시장규모
(출처: 정보통신산업진흥원 2015, 융합연구정책센터 2018)

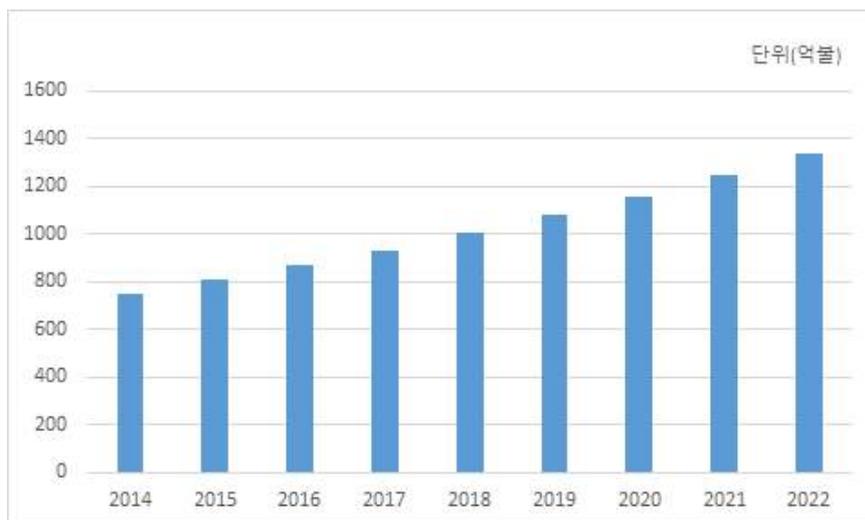
○ 해외시장 동향

- 4K VR360.라이브뷰잉 서비스의 해외시장은 국외 5G 시장의 0.6% 추정되며, 2020년 0.2억불 규모에서 2025년에는 79억불 규모로 기하급수적인 성장이 될 것으로 전망



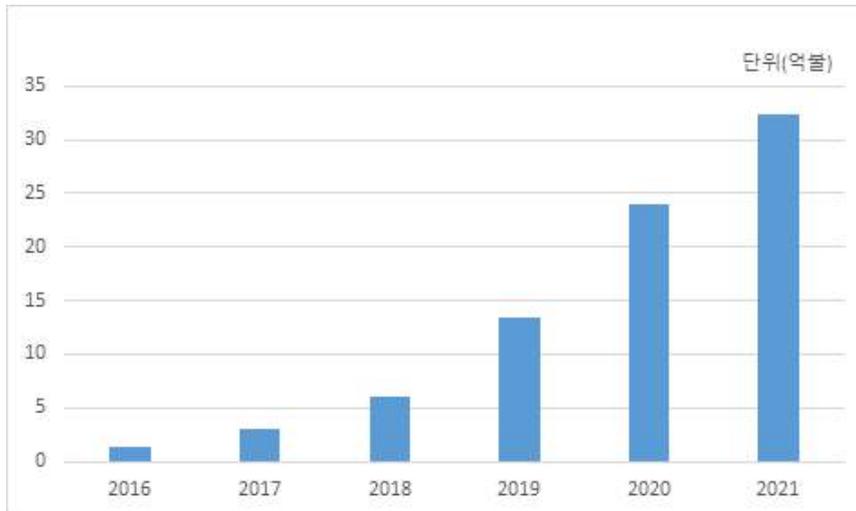
[그림1-13] 5G기반 4K VR360.라이브뷰잉 서비스 해외 시장규모
(출처 : 한국인터넷진흥원 2017, 한국무역보험공사 2018)

- VFX 렌더팜 클라우드 서비스의 해외시장은 시장 규모를 국내의 100배로 추정되며, 2014년 750억불에서 2022년 1300억불 규모로 성장이 예상된다



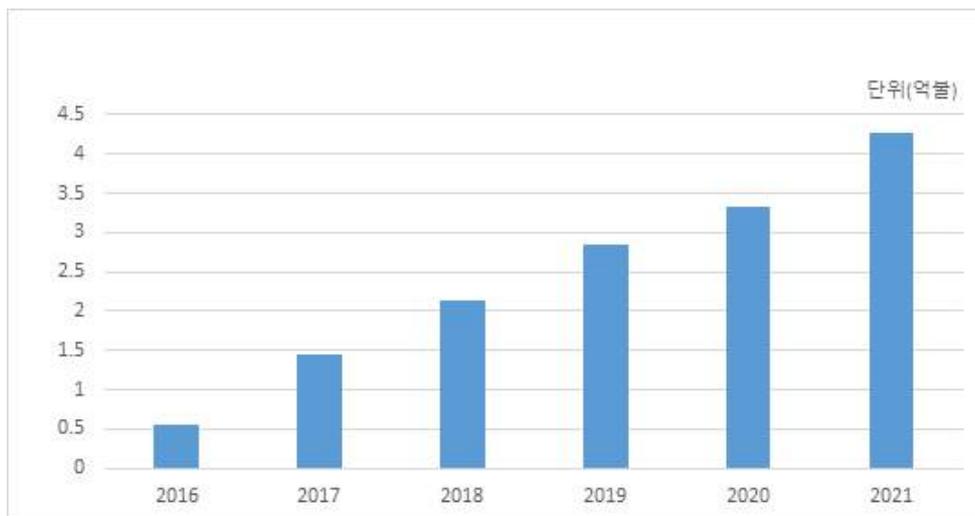
[그림1-14] 5G기반 VFX 렌더팜 클라우드 서비스 해외 시장규모
(출처: 한국콘텐츠진흥원 2018)

- 초실감 가상 실내스포츠 서비스의 해외시장은 국외 VR/AR 게임의 3%로 추정되며, 2016년 1.3억불에서 2021년 32.4억불로 급속한 성장을 전망함



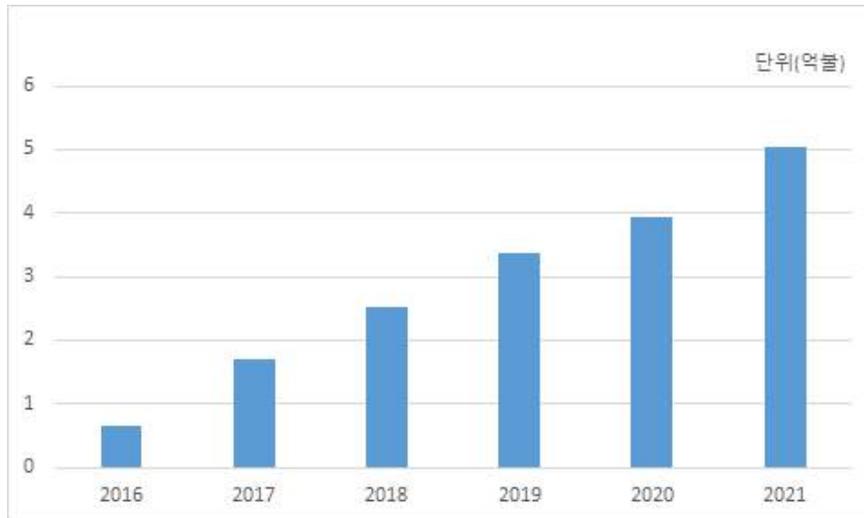
[그림1-15] 5G기반 초실감 가상 실내스포츠 서비스 해외 시장규모
(출처: Digi-Capital 2017, 융합연구정책센터 2018)

- 스포츠 경기 초실감 관람 서비스의 해외시장은 국외 VR 비디오 시장의 11%로 추정되며, 2016년 0.5억불에서 2021년 4.2억불 규모로 성장이 예상됨



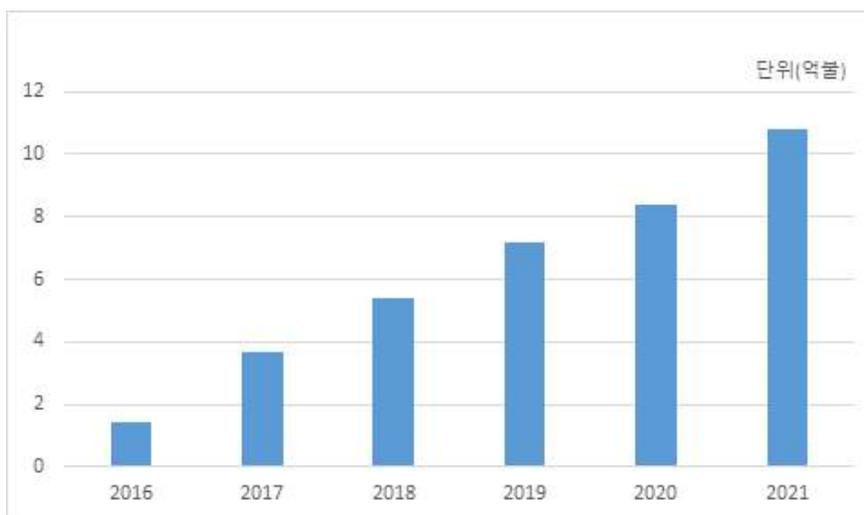
[그림1-16] 5G기반 스포츠 경기 초실감 관람 서비스 해외 시장규모
(출처: Digi-Capital 2017, 융합연구정책센터 2018)

- 스포츠 가상세계(플랫폼) 서비스의 해외시장은 국외 VR 비디오 시장의 13%로 추정되며, 2015년 0.6억불에서 2021년 5억불로 급속한 성장이 예상됨



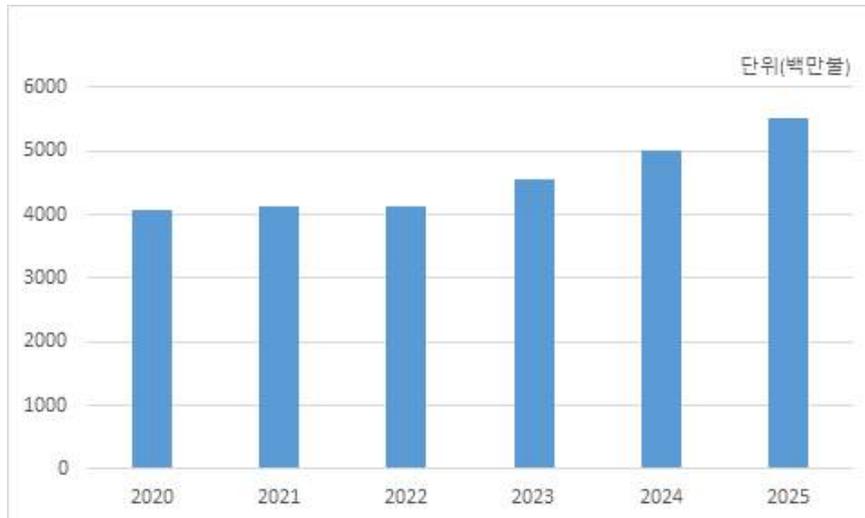
[그림1-17] 5G기반 스포츠 가상세계(플랫폼) 서비스 해외 시장규모
(출처: Digi-Capital 2017, 융합연구정책센터 2018)

- 초실감 관광 타임머신 서비스의 해외시장은 국외 VR 테마파크시장의 규모의 1%로 추정되며, 2016년 1.4억불에서 2021년 10억불 규모로 성장할 것으로 전망



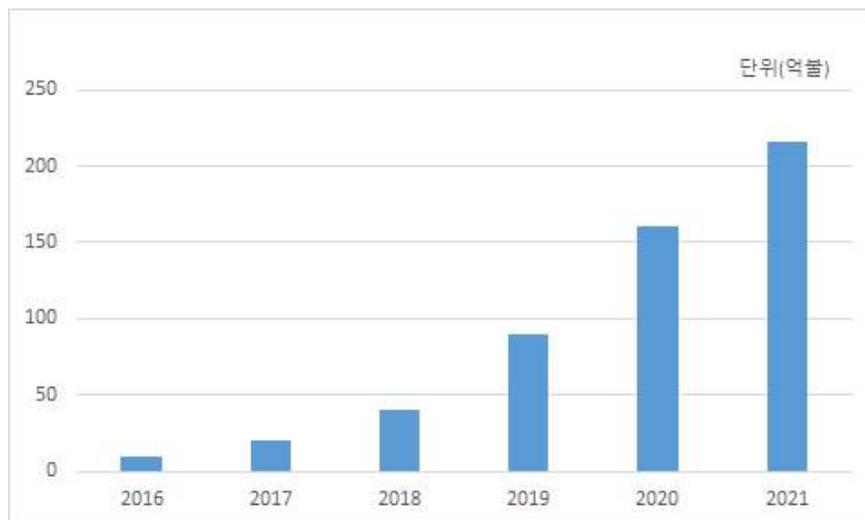
[그림1-18] 5G기반 초실감 관광 타임머신 서비스 해외 시장규모
(출처: Digi-Capital 2017, 융합연구정책센터 2018)

- 초실감 가상 전투훈련 시스템의 해외시장은 2020년 81억불 규모로 예측되며, 25년까지 매년 10%로 증가세. 5G 시장에서 가상 전투훈련의 비중이 50%정도 추정, 2020년 4000백만불에서 2025년 5505백만불 규모로 성장이 예상됨



[그림1-19] 5G기반 초실감 가상 전투훈련 시스템 해외 시장규모
(출처: 프로스트앤드설리번 2017, 한국인터넷진흥원 2017)

- VR/AR 플랫폼의 해외시장은 국외 VR/AR 시장의 20%로 추정되며, 2016년 9억불 규모에서 2021년 216억불 규모로 급속한 성장이 이루어질 것으로 전망



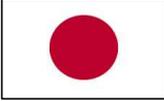
[그림1-20] 5G기반 VRAR 플랫폼 해외 시장규모
(출처: Digi-Capital 2017, 융합연구정책센터 2018)

제2절 관련 정책 및 인프라 현황

가. 정책동향

□ 해외 정책현황

[표 1-2] 관련 해외 정책 현황

국가	세부 정책 개요
 (중국)	<ul style="list-style-type: none"> • 2016년 “13차 5개년 국가과학기술 혁신계획”을 발표하여, 현대 산업기술 체계 중점 구축 분야로 가상현실(VR) 및 증강현실을 포함 • 2017년 초에는 “모바일 인터넷의 건전한 발전 촉진 관련 의견”을 통해 VR, 인공지능, AR(증강현실) 등 핵심기술 분야의 발전 가속화를 제기
 (일본)	<ul style="list-style-type: none"> • 오감·생체 신호 인식 이용 복지향상 기술개발(경제산업성), 오감 전송 기술 개발(우정성), 인간 감각계측 응용 기술 개발(통신산업성) 등 범부처적인 투자 • 일본정부(문무성)는 대학을 중심으로 AR/VR 기술개발을 진행하고 있으며, 로봇과의 융합연구에 투자를 확대
 (유럽)	<ul style="list-style-type: none"> • AMIRE 프로젝트를 통해 AR/VR 콘텐츠 제작을 위한 저작도구 기술에 360만 유로 투자 • 실감형 인터페이스 개발을 위해 700만 유로 이상의 예산을 제조 및 의료기기분야에 편성
 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • NRC(National Research Council)에서 ‘MOVES(Modeling, Virtual, Environments, Simulation) 프로그램’을 통해 기술들을 각 산업별 분야에 적용하는 연구개발을 지원 • 2011년 49억 달러 예산으로 NITRD(Networking and information Technology R&D)를 설립하여 운영

- (미국) 2000년대 중반부터 혼합현실기술을 ‘10대 미래 핵심전략 기술’로 지정하여 투자해왔으며, Facebook, Google, Microsoft社 등 민간기업 중심의 연구개발 진행

- (중국) 2016년 4월 공업신식화부 중심으로 VR산업 로드맵을 수립하였고 이를 기반으로 ‘VR 산업발전백서 5.0’ 발표하였으며, 해외 가상현실 원천기술 보유 기업을 인수하는 방안도 검토 중
- (일본) ICT 기술 강국으로 재도약하기 위해 AR/VR 산업에 대한 범부처적인 투자를 수행하고 있으며, ‘Virtual Reality Techno Japan’ 정책을 시행
- (유럽) ‘범유럽 7차 종합계획(EU 7th Framework Program)’ 을 수립하고 실감 미디어 유관 서비스 핵심기술을 산·학·연 과제로 추진하고 있으며, 정부 주도의 Fraunhofer IGD를 세워 민간 기업을 지원

□ 국내 정책현황

- (과학기술정보통신부) 기초·원천 R&D부터 서비스, 상용화를 지원하는 ‘VR 5대 선도프로젝트’ 을 추진 중이며, 2016년도부터 600억 원 이상 투자
 - 혁신성장프로젝트 중 가상증강 사업을 통해 AR 원천기술 개발에 주력
 - ‘콘텐츠산업 경쟁력 강화 핵심전략’ (관계부처합동, ’ 18.12) : 콘텐츠산업의 경쟁력강화, 글로벌화를 한국콘텐츠의 도약을 위한 범정부차원의 역량 결집
 - ‘혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략’ (관계부처합동, ’ 19.4) : 5G+ 전략 발표를 통해 5대 전략분야 52개 세부과제 추진 계획 발표
 - ※ VR 5대 선도 프로젝트 VR 게임·체험, VR 테마파크, VR 플랫폼, 다면영상, 세계유통
- (문화체육관광부) ’ 16년 VR/AR 게임 콘텐츠 원천기술 개발, ’ 17년 ‘가상현실(VR) 종합지원센터’ 등을 추진하며 AR/VR 응용기술 개발에 주력
 - 스포츠비전 2030(’ 18.4), 스포츠산업 중장기(’ 19.1) : 첨단기술을 기반으로 관람/참여스포츠 신시장창출 및 서비스 혁신 추진
 - 문화유산의 이해·흥미를 배가하는 AR 역사체험, 유무형유산 통합콘텐츠, 문화유적 가상재현 등 추진(문화재청, ’ 20년~)

[표 1-3] 관련 국내 정책 현황

부처	세부 정책 개요
문화체육관광부	<ul style="list-style-type: none"> • 2017년 가상현실(VR)과 증강현실(AR), 혼합현실(MR) 등 첨단 융·복합 게임은 물론 기능성 게임과 체감형 아케이드 게임에 총 96억 원 지원 • 2019년 ‘실감형 콘텐츠 진흥위원회’ 출범을 통한 문화체육관광 전분야에 대한 실감형 콘텐츠 활성화 전략 발표
과학기술정보통신부	<ul style="list-style-type: none"> • 기초·원천 R&D부터 서비스, 사업화 및 상용화까지 지원하는 “VR 5대 선도 프로젝트”를 추진 중이며 관련분야 다부처 협력 추진
국방부	<ul style="list-style-type: none"> • 2019년 ‘4차 산업혁명 스마트 국방혁신 추진단’ 출범을 통한 AR.VR 첨단기술을 활용한 실감형 과학화 훈련체계를 구축 추진 • 국방과학연구소(ADD)를 중심으로 “전장 환경 3D 가시화 기술”, 인공지능 가상군(CGF/SAF) 기술 등 핵심기술 개발 추진
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none"> • “13대 산업 엔진” 중 하나로 가상현실을 선정하여 의료훈련용 가상수술·중장비 등 다양한 분야의 훈련 시스템 개발 추진
고용노동부	<ul style="list-style-type: none"> • 2017년 6월부터 전국 5개 안전체험교육장에서 VR을 활용한 안전보건 교육 실시
법무부	<ul style="list-style-type: none"> • 2018년 1월부터 알코올 중독자 보호관찰 대상자를 상대로 VR 기술을 활용한 치료 프로그램을 운영 지원
교육부	<ul style="list-style-type: none"> • 2018년부터 4차 산업혁명 시대에 대비한 창의 인재 육성을 위해 “실감형 콘텐츠”가 적용된 초·중학생용 사회·과학·영어 디지털 교과서를 보급

- (국방부) ‘전장 환경 3D 가시화 기술’, 인공지능 가상군(CGF/SAF) 기술 등 시뮬레이션 관련 핵심기술 확보에 주력

- 4차산업혁명위원회(대통령직속)는 ‘국방개혁2.0’의 일환으로서 첨단과학기술을 국방 전 분야에 적용하여 스마트하고 강한 군대를 건설하기 위 「4차 산업혁명 스마트 국방혁신 추진계획」을 심의·의결 (‘19.7)
- ’ 국방개혁2.0 기본계획 ‘(국방부, ’ 18.7) : 국방개혁 3대 추진기조 중 하나로 “4차 산업혁명 시대 과학기술 적극 활용”을 채택하고, 이를 강력히 추진할 별도의 추진단을 구성하여 운영 중
- (산업통상자원부) 의료훈련용 가상수술·중장비·스포츠 트레이닝 등 다양한 분야의 훈련시스템 개발

나. 기획연구 과제 관련 기존 사업 현황

□ 과기정통부

- 가상/증강현실(VR/AR)콘텐츠 원천기술개발
 - 산업·생활에서의 가상증강현실 (VR/AR) 콘텐츠의 산업융합을 위한 몰입·지능·감성 응용 및 핵심·기반기술 연구개발 및 중소기업 기술 요구에 부합하는 기술 상용화·사업화 생태계 구축
- 혁신성장동력프로젝트
 - 핵심 원천기술, 플랫폼 기술개발, 산업부는 디바이스 개발, 문체부는 콘텐츠에 바로 적용될 응용기술 개발추진
 - 실내외 임의공간 실시간 영상 합성을 위한 핵심 원천기술 및 개발툴킷 개발
 - AR기반 수술용 개발 툴킷 및 응용개발
- 디지털콘텐츠원천기술개발 (다부처공동기획기술개발)
 - 다부처(과기정통부, 문체부) 공동으로 기획된 사업으로 ‘실감미디어를 위한 개방형 조립식 콘텐츠 저작기술개발’을 통한 콘텐츠 시장의 외산 기술 종속성 탈피 및 단계적 계획 실행에 의한 독자 개발 환경 구축

- 디지털콘텐츠원천기술개발 (인터랙션콘텐츠기술개발)
 - 차세대 디지털 콘텐츠의 원활한 활용을 위한 감성 및 UX 기반의 지능형 콘텐츠 핵심원천기술개발
- 디지털콘텐츠원천기술개발 차세대실감영상콘텐츠기술개발
 - CG, 3D/4D, 홀로그램 등 실감형 콘텐츠 핵심원천기술 개발
 - 디지털 홀로그램 콘텐츠 제작과 시뮬레이션을 위한 오픈라이브리리 (Open-Holo) 기술개발
 - 플렌옵틱 콘텐츠 플랫폼 원천기술, 3D그래픽스, 입체음향 등 고품질의 차세대 영상 콘텐츠 제작 핵심 기반기술 개발 등
- 디지털콘텐츠원천기술개발 콘텐츠2.0플랫폼기술개발
 - 창의적· 고품질· 협업형 콘텐츠창작·제작을 위한 콘텐츠 핵심기술 개발
- 첨단융복합콘텐츠개발 글로벌서비스및플랫폼기술개발
 - 디지털콘텐츠 기술 기반 글로벌서비스 및 플랫폼 기술개발
 - VR영상 기술 및 콘텐츠 개발,AR/MR기반 교육 응용제작및 서비스 플랫폼 등 글로벌 사업화를 위한 디지털콘텐츠 기술개발 및 시제품 제작 지원 등
- 첨단융복합콘텐츠개발 융합형콘텐츠핵심응용기술개발
 - CG, 홀로그램, 360 영상, VR/AR 등 미래성장동력 실감형 콘텐츠 구현을 위한 디지털 콘텐츠 기반기술을 확보하고, 영상, 의료, 제조, 교육, 국방등 타 산업과 결합한 융합형콘텐츠 핵심응용기술 개발

□ 문화체육관광부

- 혁신성장동력프로젝트
 - 과기정통부는 핵심 원천기술, 플랫폼 기술개발, 산업부는 디바이스 개

발, 문체부는 콘텐츠에 바로 적용될 응용기술 개발 추진

- 스마트글래스 기반 AR 구기스포츠 훈련 플랫폼 기술개발

○ 문화기술연구개발

- 실감미디어 개방형 콘텐츠 기술개발

- VR 멀티미디어 저작 도구 기술

- VR 콘텐츠 개발

□ 산업부

○ 공간정보기반의 실감형콘텐츠융복합 및 혼합현실제공기술개발

- 공급부처와 수요부처가 공동으로 협업을 통해 가상훈련용 실사 기반 고정밀 3D 공간정보를 변환·가공하여 육상 이동체형가상훈련 공통 플랫폼과 비행사고 상황을 조기 감지·예측·대응할 수 있는 가상 비행훈련 시뮬레이터 개발

○ 혁신성장동력프로젝트(산업부)

- 과기정통부는 핵심 원천기술, 플랫폼 기술개발, 산업부는 디바이스 개발, 문체부는 콘텐츠에 바로 적용될 응용기술 개발 추진

- 가상·증강현실 핵심부품/ 모듈을 적용한 AR수술지원 스마트글래스 개발

- 가상·증강현실 디바이스용 핵심 부품 원천기술개발

○ 소재부품미래성장동력 웨어러블 스마트 디바이스용 핵심부품 및 요소기술 개발사업

- (입출력기술) 웨어러블디바이스 의 특성에 맞춰 가볍고, 유연한 소재기반의 사용자 정보 입출력 및 직관적 UI 기술 개발

- (처리 및 전원기술) 웨어러블디바이스의 정보를 분석하고 사용자의 의도를 처리하며, 저전력운용이 가능한 부품 및 최적화기술 개발

- 창의산업미래성장동력 경험지식기반 체험형 가상훈련시스템
 - 경험지식기반 현장체감형 가상훈련시스템의 기술준비도(TRL)에 따른 5차년도('19) 분야별핵심 요소기술의 사용성 검증 및 보완을 통한 1단계 기술개발 완성 목표 달성을 위한 연구비용 지원과 개발기술의 고도화 및 사업화

다. 기존 사업과의 중복성 검토 및 차별화 전략 설정 방안

□ 기존 다부처 사업의 문제점 분석

- 사용자 수요를 기반으로 하지 않으므로 완료 후 활용도 급감. 연구 결과의 활용이 되지 않고 1회성 사업으로 그치는 경우가 많음
- 너무 높은 기술적 요구사항을 제시하여 완성도가 떨어짐. 선도성을 추가하다보니 결과를 실증하고 적용할 수 있는 기회가 부족함
- 정확한 사업목표 부재. 첨단기술 개발하여 향후 장기적 안목의 요소 기술 확보를 할 것인지 기 개발된 기술을 잘 조합하여 즉시 상용화를 할 것인지 과감한 선택이 필요함
- 모든 기관의 요구사항을 반영한 복잡한 RFP 때문에 결국 해당 다부처 사업의 참여하는 어느 부처의 요구사항도 제대로 만족시키지 못하는 결과를 초래함
- 참여기관들간의 이해관계충돌/커뮤니케이션 부재하며 효율적인 과제관리 시스템의 부재함. 따라서 다부처 사업에 참여하는 각 부처의 요구사항을 중립적으로 조정하고 처리할 전담 관리 기구 필요

□ 연구 내용의 중복성 방지를 위한 방안

- 정량적 방안 : 연구내용에 대한 중복을 검토하기 위하여 국가 R&D 사업관리 시스템(NTIS)을 통하여 연구개발과제의 중복성 검토를 실시하여 유사과제와의 중복성 및 차별화 방안을 구체적으로 제시
- 정성적 방안 : 연구결과물 중심의 심층적 연구내용 분석을 통한 실질적 중복성 검토를 추가로 실시하고, 차별성 있는 핵심기술 개발을 위한 IPR 확보전략 제시

제3절 다부처공동R&D 추진 타당성

가. 추진필요성

○ (투자효율화) 과기부에서 개발된 가상증강현실과 관련된 핵심공통 원천기술을 문체부 및 국방부의 실증형 기술개발에 연계·활용하여 비용절감 및 중복투자 방지

- (중복투자방지) 특히 핵심공통 원천기술(과기부)은 실증기술(문체부, 국방부)과 상관관계가 밀접하여 문화산업, 관광산업, 스포츠산업, 국방산업계로 확산 및 활용이 가능함

- (투자성과확대) 과기부 중심으로 개발된 핵심공통 원천기술을 실증적용이 필요한 각 산업계에 신속한 적용을 위한 규제개선 및 성과확산을 위해서, 각 산업 분야별 법제도 개선 및 일반사업 연계 위해서 다부처 추진이 필요함

※ 사업내 ‘규제 샌드박스’ (Regulatory Sandbox) 적용 후 관계부처 동시 규제개선 추진

○ (산업적용극대화) 각 산업계로 적용을 위한 가상증강현실 SW·HW 공통플랫폼의 범용성 및 가용성을 극대화하기 위해서 기술개발단계부터 현장적용에 이르기까지 문체부, 과기부, 국방부의 협력이 필수적임

- (수요자중심) 혁신성과중심의 실증형 수요자요구중심 연구개발 추진을 위해서, 국가연구개발사업을 추진하는 원천기술개발 부처(과기부)와 현장적용기술개발 부처의 긴밀한 협조를 통한 역할분담이 필요함

- (실증확산) 국가연구개발사업이 공공·민간분야로 확산을 위해서 각 부처가 추진 중인 정책사업과 연계하여 현장적용의 가능성을 극대화 함

※ 각 부처의 비R&D사업과 연계(단기·중장기)와 민간의 사업화 확산(단기·중장기)을 목적으로 전략적 R&D 포트폴리오를 사업추진에 적용

- (동반성장전인) 가상증강현실분야의 핵심공동원천기술을 기반으로 산업별 칸막이 없는 현장적용을 위한 참여 부처의 정책적 협력이 필요
 - (선순환체계마련) 다부처협력을 통한 다양한 분야(스포츠,문화예술,관광,국방)에 적용이 가능한 핵심공동 원천기술과 현장적용기술을 개발하여 개발기술의 범용성 확보
 - ※사업 추진에 있어서 실증기획 및 검증을 실시하고 사업추진단에 지속적 피드백 실시
 - (서비스고도화) 가상증강현실분야의 혁신성장의 제약(디바이스 중심)을 극복하기 위해서 디바이스산업과 서비스산업의 균형있는 동반성장 추진
- (5G 킬러콘텐츠 선도) 미국, 일본, 중국, 유럽 등 2020년 5G 상용화 서비스 예정인 국가에 앞선 골든타임 기간에 5G 킬러콘텐츠 발굴 및 시장선점 필요
- (글로벌 K-컬처 라이브산업 선도) 뮤지컬, 연극, 투어공연 등 현장성/일회성의 특징을 가진 공연산업을 5G/실감콘텐츠/디바이스 기술로 시공간을 확장하는 새로운 패러다임의 K-컬처 공연 트렌드를 제시하여 글로벌 첨단라이브산업 선도
 - 최근 첨단 ICT기술을 활용한 라이브 무대는, 콘서트뿐만 아니라 전통공연, 뮤지컬, 연극, 스포츠, 패션쇼 등 다양한 분야로 확산 추세

「5G+전략 정책」 지역 문화 콘텐츠 · 인프라 관련 정책

- (실감콘텐츠) 5G 실감 생방송 기술을 문화 공연 시설 등에 확대 적용
 - 【예시】 수도권·지방 문화시설간 Live 공연 공유 서비스
 - 서울(5개)·지방거점(10개) 시설에 라이브 촬영장비 및 5G 원격공연 인프라를 구축하여 실시간으로 수도권 문화 공연의 지방 공유, 원격 협주 등을 실현
 - (지역 특화) 지역별 문화기술 역량을 갖춘 기업과 지방정부의 인프라를 연계하여 5G 콘텐츠 상시 실증·기술검증 지원 추진(' 20~)

나. 다부처 공동 추진 필요성·타당성

□ 국내 연구개발의 필요성

- 기존의 연구자 중심의 기술개발에서 수요자중심의 실증형 R&D로 연구개발의 패러다임 변화가 급속히 진행중임
- 초실감 가상증강 콘텐츠 기술은 선진국에서도 전략기술로 집중 양성하고 있으며 4차산업혁명시대를 주도하는 핵심기술로서 산학관이 협력하여 연구개발이 진행중
- (1) 기술적/산업적 파급효과 큰 요소기술들을 우선적으로 발굴하여 (2) 다부처 수요를 반영한 공동기획/공동연구로 실증 서비스를 개발하고 (3) 검증된 기술을 종합하여 국가적 차원(national wide)의 대형 서비스로 확대할 필요가 있음. (핵심분야로는 초실감형 국방/스포츠/공연 서비스를 검토)

□ 다부처 공동 추진 필요성

- 가상현실과 관련하여 국민체감 및 산업혁신성장이 시급한 문화·스포츠·관광·국방 R&D 분야에 대한 실증 추진 필요
- 관계부처가 참여하는 ‘실증기획·검증단’을 구성하여 상시 피드백
- 문체부, 과기부, 국방부가 분야별 현안*에 대해서 공동으로 국민이 체감할 수 있는 혁신성과중심의 실증형 수요자요구형 연구개발 추진체계 마련 필요
 - 각 부처의 VR관련 일반사업(非R&D사업)과 연계(단기·중기)하여 대국민 체감과 성과창출형 R&D 추진
- 국내 공연의 5G기반 실시간 초실감* 재현을 통한 공연관람문화의 첨단화와 K-Culture의 글로벌 리더쉽 확보 필요
 - 초실감(XR) : 기존 VR·AR·MR의 확장개념으로 인간의 오감을 극대화하여 실제와 유사한 경험을 제공하는 고품질의 실감콘텐츠

- (스포츠:기후변화대응) 고농도 초미세먼지의 장기화에 따른 실외스포츠의 대안으로 초실감 실내 스포츠 서비스를 제공하여 국민 불안 해소
- (스포츠:스포츠가상화) 스포츠 관람문화의 첨단화와 스포츠 브랜드의 콘텐츠화를 통해서 스포츠 경기에 대한 접근성 향상과 융합형 新서비스 창출
- (관광:초실감가이드) 공간적으로 이동에 제약이 없는 국내외 관광지의 체험을 위한 초실감 가상관광서비스 제공 필요
- (국방:첨단군사훈련) 인명중심의 전투방식에서 위리어플랫폼, 드론봇, AI작전체계 등으로 전환된 첨단 전투에 대응된 초실감 가상 군사훈련 필요
- 플랫폼이 완성되면 스포츠, 국방, 공연/예술뿐만 아니라 의료, 교육, 산업훈련, 재난대응등 매우 다양한 분야에 널리 활용될 수 있으며 개별적으로 개발하는 것에 비해서 기간과 비용을 획기적으로 줄일 수 있음

제2장 사업내용

제1절 사업목표 및 범위

가. 사업의 개요

□ 5G기반 국민체감형 초실감 콘텐츠 플랫폼

○ 5G기반 :

- 5G네트웍을 통해 초연결/무지연/초고속 데이터전송
- 시공간을 초월 (tele-presence) 하여 장소와 시간의 제약으로 자유로운 콘텐츠 개발/활용 플랫폼을 개발함

○ 국민체감형 :

- 일반인(개발자/사용자)이 쉽게 접근하여 개발과 사용이 가능하도록 친숙한 환경을 제공하고 직관적이고 공통적인 인터페이스 제공
- 콘텐츠를 무한공급하는 것은 막대한 비용이 소요되고 특정 기관에서 전담할 수 없으므로 대신 콘텐츠를 활용/확장할 수 있는 플랫폼제공을 통해 재활용성의 극대화
- 사용자들의 요구사항을 분류하여 유사한 것들끼리 categorize가능 (예를 들어 축구 경기와 분대전술훈련은 각자 자신의 역할이 있고, 서로 커뮤니케이션하고, 정해진 공간안에서 유기적으로 위치를 바꾸면서 목표를 수행하므로 시나리오와 콘텐츠의 asset만 변경하여 공유 가능함)
- 쉽게 하드웨어나 소프트웨어 모듈을 추가할 수 있는 확장성을 제공하여 응용에 맞는 다양한 변형이 가능하도록 함

○ 초실감 :

- 초고화질 영상 (8K급), 홀로그램/stereo수준의 입체감/임장감제공
- 무한 공간확장이 가능하도록 영상기반 모델링, 정합, 트래킹기술 제공

- 시각적 현실감 증대와 더불어서 중요한 요소는 Haptics등 Natural UI/UX임

○ 실증 :

- 단순히 플랫폼만을 제공하는 것이 아니라 실제 사용자들이 활용할 수 있는 콘텐츠를 플랫폼 기반으로 제공
- 사용자 feedback을 통한 지속적인 개선과 보완을 통해 장기적으로 실무에 활용가능한 Open플랫폼으로 발전

□ 사업목표 및 결과물

[표 2-1] 사업 개시전 현황과 사업 종료 후 비교

As-Is	To-Be
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가상훈련 분야 공통 활용 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼 부재로 기업별/응용분야별 중복 개발 ▪ 적용분야, 적용환경에 따라 여러 기업이 콘텐츠를 중복 구축하여 시간 및 비용 과다 소요 ▪ 핵심기술 개발 난이도가 너무 높고 복잡하여 중소기업이 개발 성공 가능성 낮음 ▪ 중소기업의 개발 기간 및 예산 과다 소요 (100억이상/2년이상 소요) ▪ 전방향 이동지원 초실감형 챔버 기술 수준 낮음 ▪ 국민 체감형 가상 콘텐츠 부족 ▪ 국방분야 가상 전투 훈련 시스템의 초실감성 부족으로 실전과 유사한 훈련 불가 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공통 활용 하드웨어 및 소프트웨어 오픈 플랫폼 제공으로 아이디어만 있으면 쉽게 제품 생산 가능 ▪ 저비용/단시간에 체험형/실감형 콘텐츠 제작 및 제공 ▪ 개발 난이도가 높은 공통 핵심기술 제공을 통해 중소기업이 사업화하기에 용이 ▪ 중소기업의 사업화 과정에서 개발 기간 단축 및 예산 절감 (저비용으로 6개월 이내 개발) ▪ 세계 최고 수준의 전방향 이동지원 초실감형 챔버 기술 확보 ▪ 다양한 국민 체감형 가상 콘텐츠 제공 ▪ 실전과 같은 초실감 가상 전투 훈련 시스템 제공

- 초실감 콘텐츠의 대국민 체감 및 산업화가 시급한 문화, 스포츠, 관광, 국방분야에 실증을 통한 대국민 삶의 질 향상 및 산업혁신성장
 - 핵심 단위 기술들을 다부처 실증사업을 통해 검증하고 이를 활용하여 초실감 가상증강 플랫폼 서비스 구축에 적용
- 첨단기술과 5G 융합을 통해 공연 및 스포츠, 관광 콘텐츠의 글로벌 경쟁력을 강화하여 창의적 일자리 창출 목표
- 첨단기술과 5G 융합 기술을 적용한 공연 및 스포츠 콘텐츠 제작을 지원하기 위한 장비, 시설, 인프라등 통합 테스트베드 구축을 통해 글로벌시장 선도형 실감콘텐츠 산업 육성
- 제한된 무대 및 경기장 공간에서 표현의 한계를 극복하고 관객의 몰입도 증강을 지원할 수 있는 5G 기반 융합기술 R&D 및 상용화 지원을 통해 관련 기술 산업(Show-Tech산업) 활성화
- 초실감 콘텐츠의 대국민 체감 및 산업화가 시급한 문화, 스포츠, 관광, 국방분야에 실증을 통한 대국민 삶의 질 향상 및 산업혁신성장
 - 핵심 단위 기술들을 다부처 실증사업을 통해 검증하고 이를 활용하여 초실감 가상증강 플랫폼 서비스 구축에 적용
- 결과물 : 초실감 복합훈련 공통 플랫폼 개발 및 테스트베드 구축
 - 5G기반 초실감 Live-Virtual 스포츠 및 복합훈련 플랫폼
 - 국민 체감형 스포츠 6종 복합훈련 테스트베드
 - * 스포츠 6종 : 아이스하키, 스키/스노우보드, 바이에슬론, 요트경기, 조정경기, 암벽등반
 - 분대급(12명) 초실감 첨단 군사훈련 테스트베드
 - * 특수전 Live-Virtual 훈련 시스템 12세트

5G기반 초실감 국민 스포츠 콤플렉스 단지 구축/5G 기반 초실감 복합 훈련 콤플렉스 단지 효율적 구축을 위한 공통플랫폼 기술 개발



[그림 2-1] 초실감 복합훈련 공통 플랫폼 및 테스트베드

제2절 세부 기술개발 내용

□ 초실감 복합훈련 공통 플랫폼 기술

- 전방향 이동지원 초실감형 모션챔버 기술
 - 360도 전방향 이동지원 트레드밀 기술
 - 경사각 이동지원 6자유도 모션 플랫폼 기술
 - 초실감형 훈련환경(온도,기후,풍향,고도,중력 등) 모의 기술
- AI기반 휴먼동작 상호작용 기술
 - 휴먼 동작 센싱용 웨어러블 센서 Suit 기술
 - 훈련자 자세 인식 및 상호작용 기술
 - 훈련자 행동 인식 및 상호작용 기술

- 초저지연/대용량 데이터 5G 인프라 및 단말기술
 - Live-Virtual 초저지연 실시간 연동기술
 - 통신 인프라 및 훈련자 단말기술
 - 초실감 연동훈련용 통신 프로토콜 기술
- 훈련자 빅데이터 수집 및 피드백 기술
 - 훈련 데이터 수집을 위한 디바이스 기술
 - 훈련 몰입 및 효과도 분석 기술
 - 빅데이터 분석을 통한 AI코칭 기술
- 초실감형 핵심 콘텐츠 공용화 기술
 - 360도 몰입형 디스플레이 기술
 - VR/AR/MR 디스플레이 공용활용 콘텐츠 변환기술
 - 훈련 시나리오 생성 및 편집 기술
- 핵심기술 통합 서비스 플랫폼 기술
 - 코어모듈의 공용 활용 플랫폼화 기술
 - 시스템 통합지원/확산을 위한 개방형 서비스 기술

□ 국민 체감형 스포츠 복합훈련 실증기술

- 스포츠 복합훈련 실증 시제품 개발
 - 초실감 챔버기반 단위종목 시제품 개발
 - LV연동 초실감 복합훈련 시제품 개발
- 국민체감 스포츠 콘텐츠 개발
 - 스포츠 종목별 가상증강 콘텐츠 DB구축
 - 국민체감 시나리오 및 연동기술 개발

- AI기반 상호작용 제어기술 개발
- 6종 스포츠 복합훈련 테스트베드 개발
 - 공통 플랫폼 기술 도입 및 시스템 통합
 - 원격 운영 및 모니터링 기술 개발
 - 시스템 사용성 평가 및 최적화



[그림 2-2] 초실감 스포츠 체험 콤플렉스의 개념도

□ 첨단 군사훈련용 복합훈련 실증기술

- 첨단군사 복합훈련 실증 시제품 개발
 - 초실감 챔버기반 단위훈련 시제품 개발
 - LV연동 초실감 복합훈련 시제품 개발
- 첨단 가상훈련 콘텐츠 개발
 - 작전지역 및 환경 가상증강 콘텐츠 DB구축
 - 군사훈련 시나리오 및 연동기술 개발
 - AI기반 상호작용 제어기술 개발

- 분대급(12명) 초실감 첨단 군사훈련 테스트 베드 개발
 - 공통 플랫폼 기술 도입 및 시스템 통합
 - 원격 운영 및 모니터링 기술 개발
 - 시스템 사용성 평가 및 최적화



[그림 2-3] 초실감 특수전 훈련 콤플렉스의 개념도

□ 5G 기반 4K VR360 · LIVE Viewing 기술

- 멀티 카메라 기반 Seamless 라이브 영상 표현 기술
 - 멀티카메라 기반 자동 캘리브레이션 및 합성, 보정 기술 개발
 - Seamless 라이브 6 자유도 VR 재현 기술 개발
- 5G기반 양방향 초실감 공연 콘텐츠/서비스 기술
 - 오프라인 공연의 5G기반 4K VR360 콘텐츠 실시간 중계 및 전송
 - 국내공연 문화의 첨단화와 글로벌 K-Culture의 글로벌 리더쉽 확보
- VR360 실시간 스트리밍 콘텐츠 및 시청자 피로도(안전) 경감 기술

- 실시간 스트리밍 및 재현에 따른 피로도 경감 기술 개발
- 클라우드 렌더팜기반 실시간(초고속) 렌더링 기술
 - 저비용·고가용성의 공공민간 인프라연동 클라우드기반 VFX 렌더팜(Renderfarm) 서비스 기술 개발
- 이중 렌더팜연계 클라우드형 렌더팜 서비스 기술
 - 클라우드형 네트워크 분산 및 관리 서비스 개발
- 초실감 가상 실내스포츠 서비스 기술
 - 실내공간 적용 익스트림 스포츠 초실감 가상화 기술
 - 실내공간에서 다양한 실외 스포츠의 체험과 운동효과를 제공
 - 초실감 실내 스포츠 가상화 및 러닝 기술 개발 및 실증
 - 실내공간 적용 익스트림 스포츠 초실감 가상화 기술
 - 가상 스포츠교실 및 민간/공공 스포츠시설에 가상스포츠 서비스
 - 5G기반 온라인 초실감 가상스포츠 러닝 서비스 기술
 - 초실감 실내 스포츠 가상화 및 러닝 기술 개발 및 실증
 - 멀티 센서 기반 시청자 모션 연계 반응 인터페이스 기술
 - 가상 스포츠교실 및 공공 스포츠시설에 가상스포츠 서비스 제공
 - 스마트 경기장기반 초실감 가상관람 서비스 기술
 - 스마트경기장의 현장정보를 가정(개인) 또는 소규모 관람장소에 실감으로 재현하기 위한 스포츠 경기장 초실감 재현 기술 개발
 - 다시점 경기영상기반 실시간 3D 재구성 기술
 - 관심영역, 동작 및 환경을 실시간 3차원 그래픽으로 재구성하는 기술
 - 스포츠 관람·중계·이커머스 연계 가상 스포츠 플랫폼 기술 개발

- 가상세계에서 스포츠 관람, 예약, 구매가 가능한 UI/UX 개발
- 5G기반 대용량 다시점 스포츠 경기영상 스트리밍·동기화 기술
 - 다초점 멀티 카메라 어레이 영상의 실시간 스티칭 및 중계 기술 개발

□ 산업생태계 조성

- 첨단공연 전문 인력양성, 글로벌 마케팅/해외 진출 지원, 오리지널 공연 첨 단화 지원, 공연/중계 산업 벨류체인 선진화 지원

제3절 참여부처 및 역할분담(안)

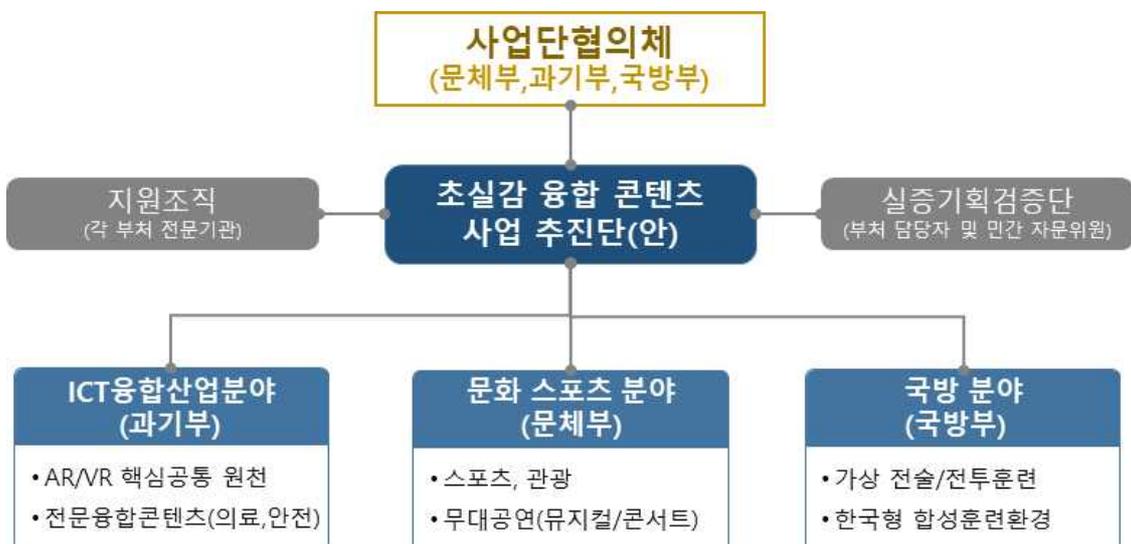
가. 사업추진전략

□ 추진전략

- (연구개발) 문체부, 과기부, 국방부 공동으로 국민이 체감할 수 있는 혁신성과 지향 실증형 수요자요구 중심 연구개발 추진
 - 각 부처의 비R&D사업과 연계(단기·중기)와 민간의 사업화 확산(단기·중장기)을 목적으로 전략적 R&D 포트폴리오 구성
- (실증) 국민체감 및 산업혁신성장 최우선 핵심분야를 중심으로 실증 추진
 - 사업단에 관계부처가 참여하는 ‘실증기획·검증단’ 을 구성하여 상시 피드백
- (규제개선) 신기술의 실증을 위한 ‘규제 샌드박스’ (Regulatory Sandbox) 적용 후 관계부처협동 규제개선 추진
 - 사업초기에 설정된 실증분야의 규제에 대한 ‘규제 샌드박스’ 우선 적용

□ 추진체계

- (사업단협의체) 각 부처에서 운영 중인 사업 간의 원활한 협력, 유기적 R&D 추진 및 비R&D등의 연계추진을 위한 추진단 구축
 - 문체부 중심으로 관계부처가 연계·협력하여 각 부처에서 사업 추진
 - (구성 및 역할) 사업단협의체, 사업단추진단, 실증기획·검증단, 지원조직(전문기관)
 - (사업단협의체) 관계부처간 협의 및 사업계획 검토, 사업 추진방향 조정 기능 수행
- ※ 관계부처 및 전문관리기관 담당자, 각 사업단, 외부 전문가
- (사업추진단) 시행계획 수립, 사업(과제) 이행실적 점검 등 사업 지원(평가,자문 포함) 역할 수행
- ※ 3개 세부사업단(문화스포츠분야, ICT융합산업분야, 국방분야)을 구축하고 분야별 사업단장 및 협의체 대표간 협의를 통해 사업 전체를 총괄하여 관리·감독
- (실증기획·검증단) 실증기획 및 검증을 실시하고 사업추진단에 피드백



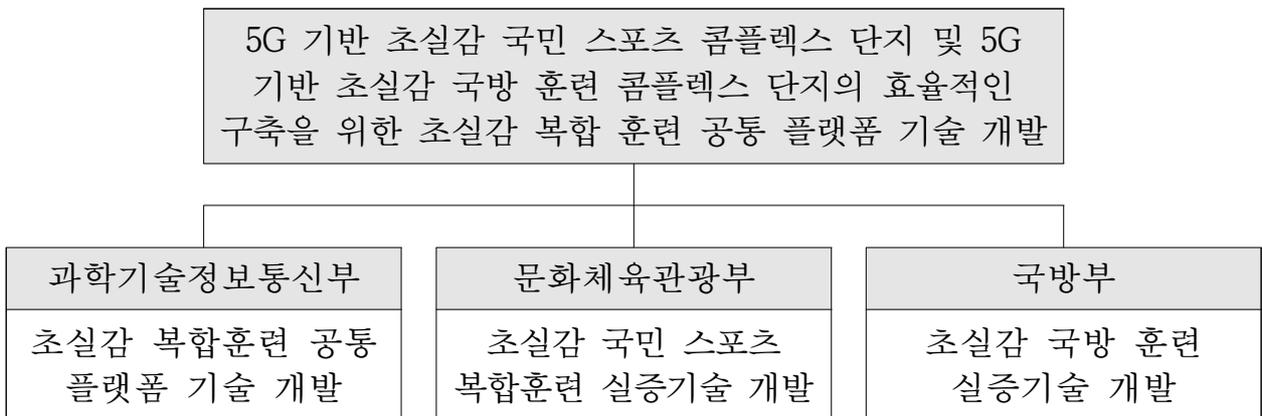
[그림 3-1] 사업추진체계

- (운영) 상시 사업 추진 현황을 공유하며, 현안 발생 시 사업단협의 체회의를 개최하여 해당 업무 대응 추진

□ 참여부처 구성 및 역할

- (과학기술정보통신부) 문체부 및 국방부의 가상현실관련 현장적용을 위한 초실감 복합훈련 공통 플랫폼 원천기술 개발
- (문화체육관광부) 문화산업, 관광산업, 스포츠산업 관련 현장적용을 위한 실증형 기술 개발
- (국방부) 국방과 관련된 모의전투 및 Live-Virtual 복합 전투훈련을 위한 실증형 기술 개발

[표 3-1] 참여부처 구성 및 역할



□ 참여 부처별 예산 (안)

[표 3-2] 참여 부처별 예산 배분안

번호	부처	사업주요내용	연도별 소요예산(억원)				계 (억 원)
			'21	'22	'23	'24	
1	과학기술 정보통신부	초실감 복합 훈련 공통 플랫폼 개발 - 초실감형 모션캡처 기술 - AI기반 휴먼동작 상호작용 기술 - 초저지연/대용량 데이터 5G 인프라 및 단말 기술 - 훈련자 빅데이터 수집 및 피드백 기술 - 초실감형 핵심 콘텐츠 공용화 기술 - 핵심기술 통합 서비스 플랫폼 기술	50	50	50	50	200
2	문화체육 관광부	국민 체감형 스포츠 복합훈련 실증기술 - 스포츠 복합훈련 실증 시제품 개발 - 국민체감 스포츠 콘텐츠 개발 - 6종 스포츠 복합훈련 테스트베드 구축	20	20	80	80	200
3	국방부	초실감 국방 훈련 실증기술 - 첨단 군사 복합훈련 실증 시제품 개발 - 첨단 가상훈련 콘텐츠 개발 - 초실감 첨단 군사훈련 테스트베드 구축	20	20	80	80	200
합계			90	90	210	210	600

제3장 기대효과

가. 기술적 기대효과

- (미래형 16K급 고해상도 상영시스템) 16K 상영시스템을 통한 초사실감 콘텐츠를 바탕으로 초사실적 표현이 필요한 교육 및 의료 등의 타분야 적용
- (5G 라이브뷰잉 원거리 실시간 전송기술 응용) 5G 라이브뷰잉에서 개발되는 미래형 5G 원거리 고해상도 대용량 실시간 전송기술 응용으로 스마트 드론기술, 스마트공장 실시간 모니터링, 자율주행 등에 적용될 수 있는 핵심기술

나. 경제적 기대효과

- 5G 기반 공연 및 스포츠 중계의 글로벌화와 성장 기반 확보
 - 대한민국 스포츠/공연산업의 선진화 및 글로벌 진출의 모멘텀 확보
 - 투자체계, 제작시스템 및 시연 기반 기술적용 등 선진화된 공연 콘텐츠 제작체계 구축
 - 대규모 콘텐츠의 제작 및 장기 수익창출을 통해 한국 공연계의 글로벌 성공사례 구축으로 시장규모 확대 및 투자 활성화
 - 세계 수준의 기술개발, 제작시설 및 성공사례를 발판으로 국제적인 공연생산기지로 포지셔닝
- 콤플렉스 구축에 따른 스포츠/공연 품질향상 및 역량개발 시너지 효과
 - 구성주체들이 집적하여 산업 활동에 필요한 암묵지 등 정보의 교환, 전문 인력의 교류, 마케팅 등 제작 및 유통에 필요한 기능의 교환 등 네트워킹이 활발해지면서 시너지 창출 효과 발생
- 만성적 콘텐츠 부족 해결 및 지속발전 기반 마련
 - 콘텐츠의 재사용·업그레이드 및 혁신적 아이디어 개발로 국내 스포츠/공연계의 콘텐츠 부족문제 해소
 - 극소수 콘텐츠만 살아남고 대부분 사장되는 문화산업에서 5G 융합 기술접목을 통해 기존 콘텐츠를 한층 업그레이드 구현 가능
- 공연산업 성장 모멘텀 확보 및 관련 산업의 동반 활성화
 - 5G 기술의 적용을 통해 세계적인 스포츠/공연 콘텐츠와 견줄 수 있는 킬러콘텐츠 개발이 가능하며, 상용화 적용 과정에서 영세한 민간부문의 발전을 견인할 수 있음
 - 해외를 타겟팅한 대형 킬러콘텐츠를 통해 장기적인 공연수입 및 라이선스, OSMU 수익 창출 가능

- 발전된 ICT기술의 개발 및 콘텐츠 융합적용 전문 인력의 해외 공연제작 참여를 통한 인력수출 가능
- 개발된 ICT원천기술을 적용하는 상용화 연구 과정에서 관련 장치 및 장비업체의 기술력 동반 성장 가능
- 스포츠/공연분야의 글로벌 실무인력 양성 및 고용개선
 - 제작 프로젝트, R&D 사업, 장비 및 용품기업 등 실수요자와 아카데미인력의 연계를 통한 고용개선 및 경력개발 지원
- 관광 등 연계산업 및 지역경제 활성화
 - 창작자, 제작자, 관련기업, 국내외 수요자(관객), 더 나아가 궁극적으로 국제적인 스포츠/공연 프로모터의 활발한 방문 및 유입으로 지역경제의 활성화 기대

다. 사회/정책적 기대효과

- 5G 기반 공연 및 스포츠 중계의 글로벌화와 성장 기반 확보
 - 대한민국 스포츠/공연산업의 선진화 및 글로벌 진출의 모멘텀 확보
- 초실감 공연 기술의 개발은 5G 기반 산업 성장 및 관련 산업의 동반 활성화를 목표로 하는 산자부와 문체부의 정책 수립 방향을 보다 체계적으로 제시하는 기초 정책 자료가 될 것이라 기대함
- 초실감 국민체감형 스포츠 복합훈련 실증기술은 교육부, 문체부, 여성가족부를 비롯하여 대한체육회, 국민체육진흥공단, 체육회, 종목단체, 지자체, 교육(지원)청, 청소년수련관 등 다양한 부처와 기관에 의해 복잡하게 진행되어온 유·청소년 스포츠관련 정책과 사업을 정리하고, 유·청소년이 겪는 사회적 문제와 유·청소년 스포츠의 미래지향점을 검토하여, 차후 학교체육과 지역스포츠를 포함한 총체적인 측면에서 유·청소년 스포츠정책을 실행하고 수립하는 데 중요한 참고자료가 될 것이라 판단됨

- 초실감 스포츠 및 공연 분야의 글로벌 인력 양성 및 고용개선
 - 초실감 기술의 개발 및 콘텐츠 융합적용 전문 인력 양성을 통한 국내 신규 일자리 창출과 해외 공연제작 참여를 통한 인력수출 가능
 - 제작 프로젝트, R&D 사업, 장비 및 용품기업 등 실수요자와 아카데미 인력의 연계를 통한 고용개선 및 경력개발 지원
- 5G기반 초실감 기술은 연계산업 및 지역경제 활성화를 위한 정책수립과 실행의 중요한 기초자료
 - 창작자, 제작자, 관련기업, 국내외 수요자(관객) 등, 국제적인 활발한 방문 및 유입으로 지역경제의 활성화 기대

라. 예상 성과

- (초실감공연) 국내에서 상연중인 공연이 실시간으로 해외에서 초실감으로 재현이 가능하여 K-Culture의 확산 및 문화콘텐츠 수익 증대
 - 기존 “공간, 위치 등 제한적 오프라인콘텐츠 환경” → “현감장이 높은 고품질 VR360 디지털콘텐츠 환경” → 실감 K뮤지컬 VOD 콘텐츠 新시장 형성
- (실내가상스포츠) 실외 스포츠의 환경적 대안인 실내 가상스포츠가 공공 민간분야에 확대되어 국민건강증진 및 스포츠산업 성장 촉진
 - 시각지능 및 공간지능 융합된 초정밀 혼합현실(Mixed Reality) 공간내 자유보행 및 AI 선수들과 실전과 같은 Live-Virtual 훈련이 가능한 경기종목별 사용자 맞춤형 스포츠 훈련서비스
 - 전문측정실 환경에서 첨단장비 기반으로 사용자 특화된 경기 스타일 및 기술/체력/경기전략 등을 분석하여 사용자별로 피드백을 줄 수 있는 인공지능기반의 사용자 개인 맞춤형 경기력 향상 코칭 서비스
 - 사용자 개별 생체역학 분석 및 신체정보 센싱 기반 사용자 개인 맞춤형 부상 방지 코칭 서비스

- (스포츠가상세계) 가상화된 공간에서 스포츠 경기의 관람·중계·이커머스가 가능한 플랫폼을 제공하여 스포츠 콘텐츠 유통 활성화



[그림 3-2] 가상스포츠 관람·중계·이커머스 개념도

- (초실감스포츠관람) 스포츠 경기관람과 관련하여 시공간의 제약없는 초실감 스포츠 경기관람을 통한 관람문화증진 및 스포츠산업 성장
- (관광타임머신서비스) 가상세계에서 시공간을 초월한 관광콘텐츠·서비스 제공으로 대국민 관광 접근성 향상 및 관광 신서비스 확대
- (첨단가상전투훈련) 실제 가보지 못한 작전 지형, 기후, 환경에 대한 사전 임무 리허설과 현실감 높은 가상 전술/전투 훈련, 무기체계 운용 가능
 - 정밀위치인식 및 실시간 행동인식 기반의 AR/MR 기술을 통해 AI 가상대향군과의 현실감 높은 인터랙션이 가능한 전술/전투 훈련, 무기체계 운용과 과업을 숙달할 수 있는 서비스 제공
 - 대규모 대단위 전술/전투 훈련이 가능한 한국형 합성훈련환경 (STE: Synthetic Training Environment) 제공
 - VR/AR/MR 테마파크, e-스포츠 분야, 등 기존의 HMD 기반 정적 가상환경이 아닌 첨단 동적 가상 환경 플랫폼 시장 개척

- 핵심 기술 기반의 공통 플랫폼(요소기술, 인터페이스, SDK 등)을 구축하면서 동시에 콘텐츠에 따라 군과 일반인 버전으로 실증 및 운용 가능한 초실감 훈련 시스템 기술 개발

마. 활용방안

- 첨단공연(문화), 가상스포츠(체육), 실감문화체험(관광), 가상전투(국방)과 관련하여 가상증강현실을 기반으로 혁신성장이 필요한 문화산업계, 스포츠산업계, 관광산업계, 국방산업계 등
- 실감형 문화향유 및 스포츠관람문화 증진을 요구하는 대국민, 미세먼지 극복을 위한 실내스포츠 교육대상인 학생, 가상군사 훈련을 통한 전투력향상이 필요한 군인 등
- 극사실적 첨단공연, 실감형 가상 실내스포츠, 시공간을 초월하는 체험관광, 실전환경에 근접한 가상전투 등
- 공연, 스포츠, 전투훈련에 현장성을 극대화하기 위한 분야별 초실감 콘텐츠 및 인프라(환경) 제공