

<b>테마명</b>	<b>감각과 경험을 공유하는 멀티버스 아바타 플랫폼</b>
<b>관련기술 (파생기술)</b>	트윈버스, 아바타, 멀티버스, 오감 정보, 감각 수집/재현, 복합감각 생성 및 제어 기술, 인공지능 에이전트, 초연결 네트워킹
<b>미래사회상</b>	멀티버스 소사이어티 플랫폼에서 현실의 인간과 가상의 아바타가 실시간으로 상호 연결되어 다양한 사회활동을 할 수 있는 디지털 사회

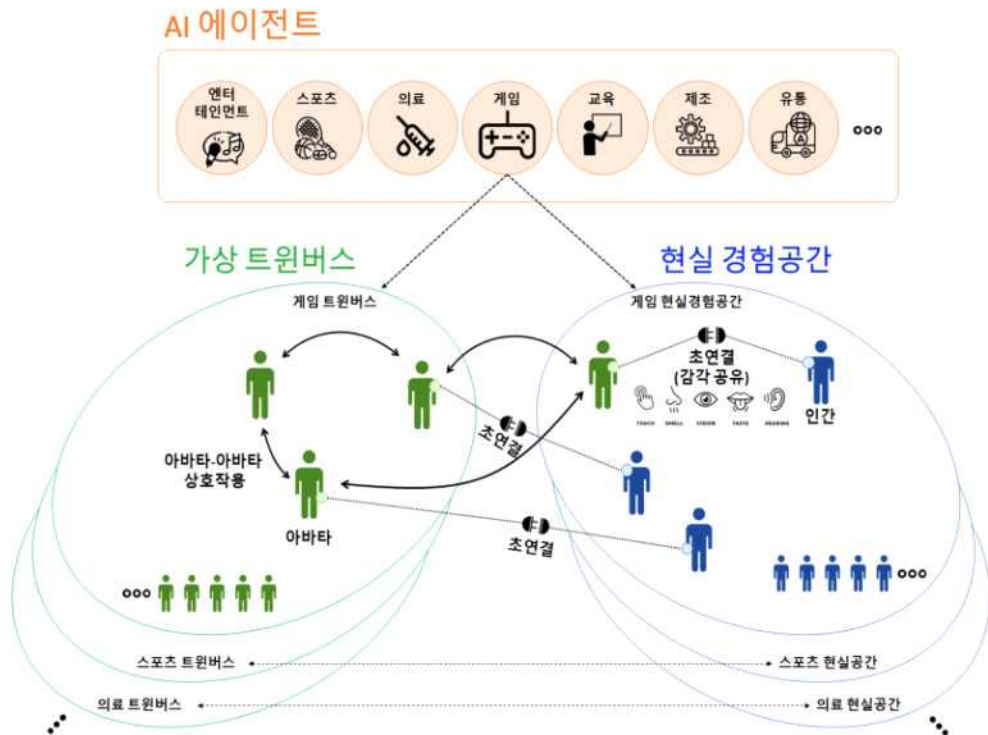
<b>1</b>	<b>테마 정의</b>	<p>□ <b>테마 개념</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인간과 감각을 공유하는 아바타(Avatar)<sup>1)</sup>를 현실공간과 동기화된 가상 트윈버스(Twinverse)<sup>2)</sup>에 배치하여 가상공간과 현실공간을 넘나드는 멀티버스(Multiverse)<sup>3)</sup> 플랫폼을 개발하고, 산업·문화의 다양한 활동 및 경험을 능동적으로 공유하는 멀티버스 소사이어티 플랫폼<sup>4)</sup> 기술 구현</li> </ul> <p>1) 아바타 : 현실공간의 인간과 동기화되어, 가상 트윈버스 내에서 개인 또는 다수 사용자 간 오감 인터랙션이 가능한 개체</p> <p>2) 트윈버스 : 디지털트윈+메타버스의 개념으로, 현실-가상공간 간 시공간적 동기화 및 실시간 상호 인터랙션이 가능할 뿐 아니라, 현실과는 다른 가상 물리세계를 통해 새로운 경험을 자유롭게 제공할 수 있는 공간</p> <p>3) 멀티버스 : 다수의 가상 트윈버스와 다수의 현실공간이 연결된 세계</p> <p>4) 소사이어티 플랫폼 : 엔터테인먼트, 스포츠, 의료, 교육, 제조, 유통 등 다양한 경제·문화 활동이 가능한 사회 시스템을 제공하는 장</p> <p>□ <b>제안 범위</b></p> <p>※ 엔터테인먼트, 스포츠, 의료, 교육, 제조, 유통 등 반드시 하나 이상의 소사이어티 플랫폼을 가정하고 그 플랫폼 상에서 아래 ①~③을 모두 반영하여 제안</p> <p>① <b>(감각공유 아바타 개체)</b> 가상 트윈버스에 접속한 현실 공간의 사용자가 가상 트윈버스 내 다양한 활동을 수행하기 위하여 인간에게 오감 정보를 전달하거나 피드백 받을 수 있는 아바타(Avatar) 개체 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인간(현실)과 아바타(가상)가 서로 오감 정보* 등을 실시간으로 공유/전달할 수 있는 감각 수집/재현 기술</li> </ul> <p>* 오감 정보 : 다수 사용자가 가상세계 아바타 개체를 통해 실시간으로 인터랙션할 수 있도록 제공되는 멀티감각 정보</p> <p>※ 제안서 작성 시, <b>촉각, 후각, 미각 중 반드시 1개 이상 포함</b> (시·청각 포함 여부는 자유롭게 결정)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다수의 아바타 간 다중 상호작용이 가능한 복합감각 생성 및 제어* 기술</li> </ul> <p>* 복합감각 생성 및 제어 : 다수 아바타 간 실시간 감각공유를 위해서 여러 감각을 동시에 생성하거나, 일부 감각을 변조, 삭제, 증강하여 제어하는 기술</p>
----------	--------------	---

② (맞춤형 인공지능 에이전트) 멀티버스 내에서 인간 및 아바타의 행동 패턴 인지를 통해 실시간으로 상황별 맞춤형 지식을 제공하고, 최적 의사결정 지원 솔루션으로서 소사이어티 플랫폼에 배치되어 가상 및 현실 공간 내 경험활동을 제어하는 기술 개발

③ (멀티버스 소사이어티 플랫폼) 현실공간을 모사하는 가상 트윈버스와 다양한 활동 수행을 지원하는 가상 객체의 구축 및 이를 현실공간과 연결하는 멀티버스 소사이어티 플랫폼 개발

- 현실공간의 인간과 동기화된 아바타 개체가 가상공간 상에서 다수의 아바타들과 감각 인터랙션을 기반으로 네트워킹 하는 플랫폼

### 초연결 멀티버스 소사이어티 플랫폼



#### □ 국내외 연구동향

- 국내외적으로 가상공간세어 새로운 경험을 제공하는 대표적인 기술로 메타버스가 해당됨
- 가상의 경험을 기반으로 현실에 직접적으로 반영하는 수준은 하나의 아바타 개체 단위에서 기초연구 수준으로 진행
- 동 테마에서 제안하는 여러 개체가 한 공간에서 상호작용하는 초연결 단계의 플랫폼 단위 기술개발은 진행되지 않은 상태

- 해외의 대표적인 아바타 개체 연구 사례로 (日)Honda의 '원격 로봇 제어를 위한 연구'가 진행되고 있으며, AI 모델과 연계한 원격 아바타 로봇 제어 및 사용자 맞춤형 최적화 기술 개발 사례가 존재
- 국내의 사용자 맞춤형 AI 연구 사례로 넥슨, 넷마블 등 게임 산업 분야의 가상공간 내 사용자의 숙련도, 사용 패턴 등을 복합적으로 분석하여 최적의 콘텐츠를 제공하는 기술 개발이 진행 중
- 멀티버스 소사이어티 환경 구축을 위한 핵심기술(메타버스, 디지털 트윈) 연구는 GE, MS, Dassault system 등 해외 IoT(사물인터넷)와 CPS(Cyber-Physics System) 원천 기술을 보유한 글로벌 대기업 위주로 개발 및 사업화가 활발히 추진 중
- 국내 또한 LG CNS, KT, GS 칼텍스 등 다양한 대기업이 해당 기술 사업화를 위해 투자 중

#### □ 현재 기술적 한계점

- 실시간 UX(시각, 청각, 촉각 등 오감) 데이터 처리의 한계
- 정교한 3D 공간 재현 디바이스 기술의 한계
- 일상 사회와 디지털 트윈의 연계 및 빅데이터 처리 기술의 한계
- 협업을 위한 실제 현장과 가상공간 간 또한 가상공간 내에서의 양방향 실시간 동기화 기술의 한계
- 트윈버스를 구성하는 콘텐츠를 활용 목적 또는 물리 세계의 현재 상황 (실존 하지 않는 경우 포함)에 따라 동적으로 구현, 구성 및 제어하는 기술의 한계

#### □ 동 테마의 혁신성

- 현실의 공간, 시간, 사람, 물체 등 다양한 데이터와 아바타 개체의 감각 (시각, 청각, 촉각 등) 데이터 간 초연결을 기반으로 현실에서의 공간과 시간 제약으로 인해 수행하지 못했던 여러 가지 활동 구현이 가능
- 이러한 새로운 경험의 과정에서 개인의 의사결정 시 현재 상황과 연관된 수많은 데이터를 수집·분석하고 사용자 개성과 행동 분석을 결합, 낯선 상황의 사용자 의사결정 시간을 비약적으로 단축 및 최적의 결정을 유도
- 동 테마에서 제안하는 기술의 융합으로 아바타와 연결된 사용자에게 지금껏 경험하지 못한 새로운 경험을 제공하고, 신개념 가상 사회에서 개인 간 상호 작용을 통해 엔터테인먼트, 스포츠, 의료, 교육, 제조, 경제 등 다양한 사회 전반에 걸쳐 무수한 가치 창출이라는 혁신성을 확보한 것으로 판단

#### □ 신시장 창출 전망

- 가상 트윈버스 내에 인간의 복합감각을 동기화한 아바타 개체를 구현하고 다수의 아바타들과의 자연스러운 감각 상호작용을 실시간 재현함으로써, 교육, 의료, 제조, 쇼핑, 게임, 엔터테인먼트 등 전 산업분야를 가상공간에 실현하는 데 견인 역할을 할 것으로 기대

- 다수의 아바타들이 가상공간 상에서 협업하는 제조 분야는 혁신적 생산 효율증가에 따른 비용 절감효과 및 새로운 부가가치 창출이 가능

\* AR 정비가이드 서비스를 통해, 유지보수 효율성 8~12%↑, 작업 생산성 34%↑(GE)

- 가상환경에서의 게임·엔터테인먼트 분야의 급속한 성장이 개화된 만큼, 초감각 아바타 개체를 기반으로 가상-현실 간 실시간 인터랙션을 제공하는 멀티버스 플랫폼 기술은 시공간에 구애받지 않는 초실감 문화·콘텐츠 서비스를 창출하여 관련 시장선점 및 경제적 파급효과가 기대됨

\* 세계 가상융합기술(XR) 시장은 '19년 78.9억 달러에서 '24년 1,368억 달러로 5년간 연평균 76.9% 성장할 전망 ('20, IDC)

\* '25년 XR 글로벌 경제적 파급효과(GDP 창출)는 4,764억 달러로 전망 ('19.11, PwC)

#### □ 예상 실현 시기

- 정부는 경제사회 전반에 걸쳐 XR 기반 가상융합경제 선도국가를 실현하기 위한 '가상융합경제 발전전략'('20.12, 관계부처 합동)을 발표하고, **①'25년 XR 경제효과 30조원 달성, ②글로벌 5대 XR 선도국 진입**을 목표로 지원 중

- 다만, 현재 현실과 가상세계를 연결하는 융합기술은 주로 영상·이미지(시각) 기반의 아바타 개체 및 콘텐츠 중심으로 개발·지원 중임

- 촉감생성 및 상호 인터랙션 기술은 기초연구 수준으로 개발 초기 단계 수준에 머물러 있음

- 가상 공간에 인간의 오감을 재현하고 실시간 인터랙션하는 기술은 아직까지 개발된 사례가 전무하여, 기술 성숙 단계까지 상당한 시일이 소요할 것으로 판단됨

- 인간의 복합감각(오감 및 평형감각 등)을 실시간 동기화 하는 아바타 개체 실현과 상용화는 2040년대 전후로 가능할 것으로 전망

#### □ 글로벌 경쟁국가 현황

- 아바타 개체의 하드웨어 구현을 위해 로봇, 첨단 디지털 기술간 융합 개발이 진행되는 상황
  - \* (일본) Telexistence는 VR을 통한 휴머노이드 로봇에 접속, 인간 행동 모사 아바타 기초 모델 구현, GITA이 우주 공간에서 인간 노동을 대체하기 위한 아바타 로봇 개발 진행
- 아바타 접속 및 현실과 가상의 경계를 초월하고 개인 간의 상호작용을 지원하는 초연결 감각공유 인터페이스 기술 개발이 진행 중
  - \* (호주) RMIT Univ. 연구진은 실리콘과 전자회로를 이용한 인공피부를 통해 감각 신호를 전달하는 기술 성공,
  - \* (미국, 한국) 국내 화장품 제조회사 및 MIT 공동 연구진은 생체조직 발생 신호를 무선으로 인식할 수 있는 Wireless&Chip-less 인공 피부 개발
- 멀티버스 소사이어티 기반 기술인 메타버스 기술 관련하여, 게임분야의 '로블록스(Roblox)'는 게임을 넘어 비대면 업무 플랫폼으로의 확장을 추진 중이며, 메타(舊Facebook)은 확장현실(XR) 분야 집중 투자를 통해 가상 소사이어티로의 소셜 미디어 확장을 도모

#### □ 글로벌 주도권 확보 분야

- 국내 대학 및 연구소는 최근 청각, 촉각 기능을 갖는 인공 피부 인터페이스 기술 및 피부 부착형 자극 신호 전달 기술(On-skin, Telehaptic system) 등 가상공간에서 아바타-개인 간 감각공유 및 상호작용을 위한 기반 기술을 확보
- 가상공간, 확장현실 기술에 대한 우리나라의 해외 대비 높은 관심도와 더불어, 게임 엔터테인먼트 분야 글로벌 경쟁력 및 국내 IT기업 주도의 확장현실 기술 활용을 통해 동 분야의 글로벌 주도권 확보가 가능할 것으로 판단됨
- 따라서, 한국은 확장현실 기술과 아바타 인터페이스 기술을 융합한 초감각 멀티버스 연구를 글로벌하게 확대할 수 있을 것으로 예상됨.
- 확장현실 구현기술을 게임영역을 넘어 인간 사회 단위로 확장시키는 소위 '휴먼 소사이어티 트윈버스'와 아바타 초연결 응용 연구 개발 병행을 통해, 향후 사회 기술 전반에 걸쳐 그 활용이 확대되고 새로운 사회와의 유기적인 이동을 통한 초감각 멀티버스 소사이어티 기술개발의 글로벌 선두 주자로 거듭날 것으로 예상됨

5

사회적  
파급력

□ 해결 가능 사회적 이슈

- (교육) 교육기관 간 실감교육 강의실 구축 및 가상융합기술 기반의 비대면 원격 교육·실험 지원으로 학습효율 증대 및 서비스 확산 기대

- (의료) 의료훈련비용 절감, 수술 정확도·안정성 제고와 치료환경의 제약 극복, 특정 환경 재현 및 높은 몰입감 제공으로 치료효과 극대화

- (제조) 가상공간 상에서의 원격 제조협업으로 빠른 시제품 구현에 따른 생산비용 감축 및 프로세스 혁신 기대

- (유통) 가상융합기술 기반 몰입형 가상 유통환경으로 소비자에게 새로운 제품 경험을 제공

- (게임/엔터테인먼트) 가상게임을 포함한 가상 콘서트장, 미술관, 박물관 등에서의 문화생활을 체험/공유하고, 가상 운동장, 체육관에서 다수가 함께 운동하는 경험을 제공

□ 미래사회 기대효과

- 개인은 의료·교육 분야 등에서 장소나 시간에 제약 없이 차별 없는 양질의 서비스를 제공받을 수 있고, 기업은 생산비용 절감 및 생산성 혁신을 통해 기업 생존력을 향상시킬 수 있으며, 국가는 산업 전반의 디지털화를 통해 비상상황에서도 복지사각을 해소할 수 있어 사회기반 시설의 안전 관리 및 재난 대응, 지역균형 발전에도 이바지할 것으로 기대

6

기술적  
차별성

□ 기존 정부 R&D 와의 차별성

- 최근 3년간(2019~2021) 이루어진 관련 기술\* 검색을 통한 정부지원 과제 현황 등을 검토한 결과, 기존 정부 과제는 메타버스 구현, 메타버스 콘텐츠 활용 분야에 집중되어 있음

- 또한, 초감각 공유 아바타 관련 과제의 경우 일부 개별감각(촉각 분야)의 재현에 집중되어 있어, 본 테마의 상세 제안 범위(감각 공유 초감각 아바타 개체, 멀티버스 지식 제공 및 의사결정 지원, 초연결 멀티버스 플랫폼)를 모두 포괄하는 '초감각 아바타 플랫폼' 지원 사례는 파악되지 않는 것으로 확인되어 기존 정부 R&D와의 차별성을 보유한 것으로 판단됨

\* 공유 초감각, 감각 재현, 아바타, 멀티버스, 감각 재현 기술 등

개별 기술 분야	주요 키워드
메타버스 구현	증강현실, XR 상호작용, 사용자 경험 정량화, 감정 표현
콘텐츠 활용	재활운동, 제조공정, 게임, 스포츠, 휴식 및 여가, 치료
감각 재현	터치센서, 말초신경, 운동 경험, 감각 기관, 진동 자극

#### □ 독립된 기술적 가치

- 본 테마 기술은 개별 연구 그룹이 연구를 진행하고 있는 단계이며, 아직 관련 산업 형성 및 표준화 작업\*이 이루어지지 않은 기술 분야로 대주제 형태로 본 연구가 진행될 경우 관련 산업화 및 표준화를 선도할 수 있고, 핵심원천기술을 선점할 수 있을 것으로 판단됨

\* 전기전자공학분야 글로벌 최대 연구자 그룹인 IEEE에서 본 테마 기술 관련 표준화 작업 및 커뮤니티 등을 위한 그룹 “IEEE Digital Reality Initiative”를 발족 하였으나, 학술활동 외 표준화 작업 등은 이루어지지 않고 있음

- 감각 공유초감각 아바타 플랫폼 구현을 위해서 신호 처리 및 전달 기술, 디바이스 기술 등의 IT 기술과, 생체 신호 획득, 감각 인지 및 재현 기술 등 BT 기술, 센서 소자 및 신체 적용 소재 등의 NT 기술, 멀티버스 콘텐츠 및 아바타 상호작용 등 CT 기술 등 다양한 분야의 기술이 필요하며, 다학제간 융·복합을 통해 기술 혁신이 가능함
- ‘아바타’, ‘멀티버스’, ‘메타버스’, ‘감각’, ‘연결’ 등의 키워드로 최근 5년간 1,055건의 특허분석 결과 국가별로 미국이 551건으로 절반 이상을 출원했으며, 우리나라는 286건으로 2위, 유럽 154건, 일본 64건 순임
- 그러나 기술혁신지수(CPP)를 살펴보았을 때, 상위 출원인은 디즈니, 스냅, 인텔, 애플, 마이크로소프트 등 대부분 미국의 IT 관련 기업이며, 우리나라 기업은 9위에 삼성전자가 이름을 올린 것에 그침
- 또한, 개별 특허는 캐릭터 또는 콘텐츠에 관련된 특허가 대다수로 본 테마 기술과 관련한 특허는 거의 없는 것으로 분석되어 본 테마 기술의 기술적 가치는 높은 것으로 판단됨