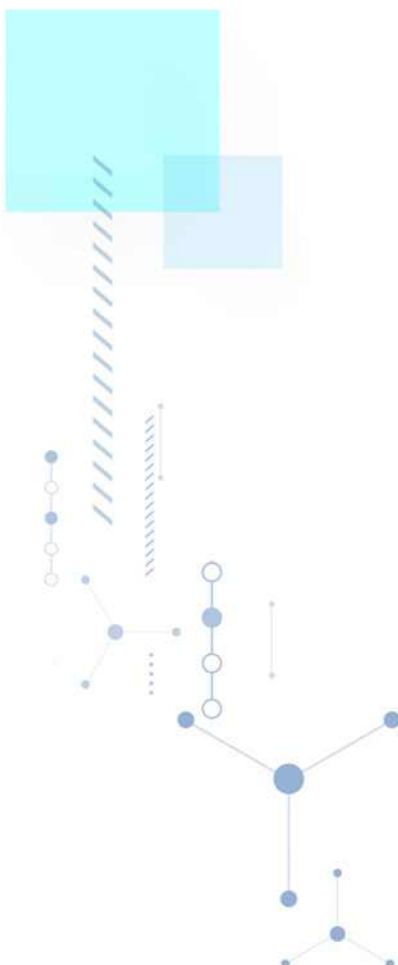




전략품목 현황분석

디지털 휴먼



CONTENTS

전략품목

■ 디지털 휴먼

1. 개요	6
2. 동향 조사 분석	9
3. 특허 동향	19
4. 전략품목 기술로드맵	29



디지털 휴먼

전략품목 정의 및 범위

- 디지털 휴먼은 실제 인간과 비슷한 디지털 인간을 물리적으로 구현하는 기술로 관절 및 움직임, 피부 및 외부 표현, 머리카락 등 물성에 따른 외부 반응을 표현한 개인별 움직임 및 사람의 특징까지 모사하는 기술로 정의함
- 대표적인 디지털 휴먼 기술로는 AI 기반 커뮤니케이션 기술, 사진 및 이미지 기반 AI얼굴 자동 생성 기술, 영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술, 디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술 등이 있음

전략품목 관련 동향

◎ 시장전망 및 제품 동향

- **(시장전망)** 세계 디지털 휴먼 시장은 연평균 46.40% 성장률을 나타내며, '21년 약 146.8억 달러에서 '26년에 약 987.5억 달러 규모까지 성장할 것으로 전망되며, 국내 시장은 '21년 5,753억 원에서 '26년에 약 3조 8,691억 원 규모까지 성장할 것으로 전망됨
- **(제품동향)** 디지털 기술의 발전에 따라 디지털 휴먼의 사실감 구현을 위한 기술개발이 지속되고 있으며, 이에 따라 미디어, 영상 등의 산업에서 마케팅, 교육, 의로서비스 등 다양한 분야에 활용될 것으로 예상됨

◎ 기술개발 및 플레이어 동향

- **(기술동향)** 디지털 전환 및 XR 콘텐츠 시장 확대 등 다양한 요인에 의해 컴퓨터 그래픽 기술 수요가 증가하고 있으며, 디지털 휴먼 제작을 위한 모델링, 렌더링, 모션 캡처 등의 소프트웨어 기술개발이 지속적으로 수행 중
- **(플레이어)** OptiTrack(미), Intel(미), Microsoft(미), IVicon(미), Motion Analysis(미), Unity Technologies(미), Pinscreen(미), Uneeq(미), LG 전자(한), 삼성 스타랩스(한), 넷마블(한)
- **(중소기업)** 모션테크놀러지, 자이언트스텝, 싸이더스 스튜디오엑스, 온마인드, 딥브레인, 디오비 스튜디오, 솔트룩스 등

◎ 핵심기술

- AI 기반 커뮤니케이션 기술
- 사진 및 이미지 기반 AI 얼굴 자동 생성 기술
- 영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술
- 디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술

중소기업 기술개발 전략

- 정밀하고 세밀한 사실성 구현 기술 혹은 이미지 캐릭터화로 표현 및 상호작용하는 기술 등 컨셉에 맞는 디지털 휴먼 콘텐츠 개발전략 방향성 설정 필요
- 인공지능 기반의 디지털 휴먼 제작 시 학습데이터 확보를 최우선으로 고려하여 신뢰성을 제고
- 인공지능 학습데이터 확보 시 초상권의 문제, 안무 등 특정 신체 동작에 대한 지식재산권, 동작 정밀도 등에 관한 법적·기술적 제약 극복을 위하여 민·관·학 공동 연구 및 협력 필요

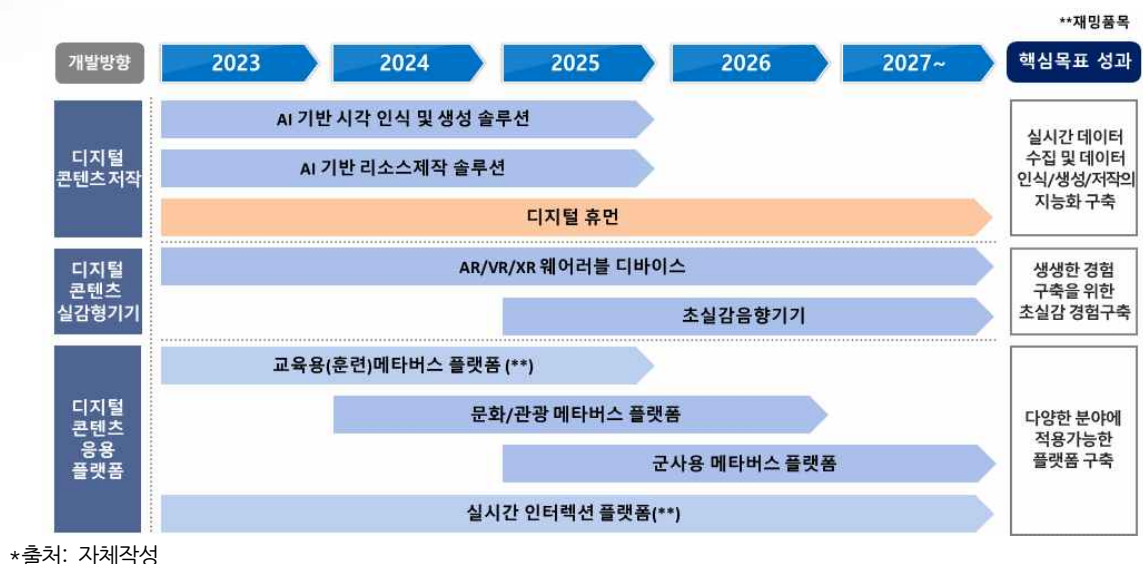
1. 개요

가. 정의 및 필요성

(1) 정의

- 디지털 휴먼은 실제 인간과 비슷한 디지털 인간을 물리적으로 구현하는 기술로 관절 및 움직임, 피부 및 외부 표현, 머리카락 등 물성에 따른 외부 반응을 표현한 개인별 움직임 및 사람의 특징까지 모사하는 기술임
- 대표적인 디지털 휴먼 기술로는 AI 기반 커뮤니케이션 기술, 사진 및 이미지 기반 AI얼굴 자동 생성 기술, 영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술, 디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술 등이 있음
 - AI 기반 커뮤니케이션 기술: 인공지능을 통하여 디지털콘텐츠로 생성된 디지털 휴먼과 사용자 간의 상호작용 기술로써 사용자의 음성, 표정, 문자(채팅)에 대응하는 기술
 - 사진 및 이미지 기반 AI 얼굴 자동 생성 기술: 2차원 그래픽 리소스를 바탕으로 사람의 표정, 분위기 등을 자동으로 생성하는 기술
 - 영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술: 영상 리소스를 통하여 사람의 신체활동을 바탕으로 특정 동작을 추출 후 그래픽화 하는 기술
 - 디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술: 미세한 표정 변화를 통하여 사람의 감정 표현 등을 사용자에게 전달하는 기술로써 디지털콘텐츠와 사용자 간 커뮤니케이션 범위를 확대하는 기술
- 디지털 휴먼은 디지털콘텐츠 저작을 위한 전략품목으로, 음성 및 비언어적 표현(제스처 등 포즈, 표정, 감정)으로 의사소통할 수 있는 디지털 휴먼 기술개발을 통해 실제감을 극대화 및 실시간 데이터 수집 및 데이터 인식/생성/저작의 지능화 구축이 가능할 것으로 전망

[디지털콘텐츠 품목로드맵 내 디지털 휴먼]



(2) 필요성

- 비대면 사회로의 급격한 전환 및 디지털 기술의 발전에 따라 홍보 매개체로서 다양한 장점을 지닌 디지털 휴먼의 수요가 증가하고 있음
 - 디지털 휴먼은 표정, 감정, 제스처 등 비언어적 표현까지 제공 및 인식하며 챗봇, 음성 비서를 능가하는 등 기존 기술의 한계를 보완하고 더욱 인간적으로 소통할 수 있다는 점에서 수요가 클 것으로 전망
 - 디지털 휴먼을 활용하는 것이 실제 사람을 활용하는 것보다 마케팅 절감 효과 큰 것으로 전망되어 기업 입장에서 광고, SNS 등 홍보 수단으로 가상 인플루언서를 적극 활용하고 있는 등, 향후 활동 영역이 현실 세계에서 가상 세계로 확장된다면 그 가치와 효용은 더 높아질 것
- 특히 VR/AR을 포괄한 XR 환경에서 구현되는 메타버스 세계에서 디지털 휴먼 및 디지털 휴먼의 사실적 구현이 매우 중요할 것이며, 이를 위한 (감정) 모델링, 렌더링, 모션 캡처 등의 소프트웨어 기술 개발이 필수적임
 - 인체의 바디, 손, 얼굴 등의 모션 정보를 정밀하게 추출하여 사실성을 극대화하고, 디지털 휴먼과 사람 사이의 초실감 감성 인터랙션을 지원하는 기술 개발을 지속하여, 급성장하고 있는 가상 현실 시장의 선점 및 점유율 확보 및 필요
- 디지털 휴먼이 광고, 미디어, 영상, 엔터테인먼트, 애니메이션 산업에서 나아가 마케팅, 교육, 의료 서비스, 관광 산업 등 다양한 분야에 활용될 수 있는 만큼 핵심 기술 개발을 통해 기업 경쟁력을 강화해야함
 - 코로나19로 비대면이 뉴노멀로 자리잡는 가운데, 가상현실(VR)/증강현실(AR), 홀로그램을 활용한 CG 기반 기술을 통해 마케팅, 교육, 의료 서비스, 관광, 건축, 자동차, 기타 제조업 등 산업 융합 범위가 급속히 확대될 것으로 전망
 - 디지털 휴먼이 영업 직원, 상담 직원, 이코노미스트까지 다양한 역할을 맡아 사람과 협업하는 형태로 활용될 것으로 예상되는 만큼, 다양한 산업현장에서 신뢰성을 확보할 수 있는 디지털 휴먼의 실시간 가시화로 서비스 극대화 필요
 - 기존 기술의 난제를 극복한 인공지능 기반의 실감 가시화 원천기술을 선점하여 디지털 휴먼이 사용되는 콘텐츠 전 분야에 대한 글로벌 기술 경쟁력 확보해야 함

나. 범위 및 분류

(1) 가치사슬

- ☐ 디지털 휴먼은 실사와 비슷한 디지털 인간을 물리적으로 구현하는 기술로 관절 및 물리적 움직임, 피부 및 외부 표현, 머리카락 등 물성에 따른 외부 반응을 표현해서 개인별 움직임 특성을 모사하는 기술을 말함
- ☐ 디지털 휴먼 전방산업은 콘텐츠 제작을 위한 렌더링, 모델링 등 컴퓨터 그래픽 소프트웨어 산업 및 해당 기술을 기반으로 디지털 휴먼 제작·구현을 위한 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 첨단 산업 등으로 구성
- ☐ 디지털 휴먼 후방산업은 디지털 휴먼이 활용될 수 있는 광고, 미디어, 영상, 엔터테인먼트, 애니메이션 산업, 정보통신 및 방송통신 산업, 마케팅, 교육, 의료 서비스, 관광 산업 등을 들 수 있음

[디지털 휴먼 품목 산업구조]

후방산업	디지털 휴먼	전방산업
시뮬레이션, 사용자 인터페이스, 모션 캡처, (실시간) 렌더링, 3D 객체 모델링 등 컴퓨터 그래픽 소프트웨어 산업 5G, 인공지능, 빅데이터 등 첨단 산업	AI 기반 커뮤니케이션 기술, 사진 및 이미지 기반 AI얼굴 자동 생성 기술, 영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술, 디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술 등	광고, 미디어, 영상, 엔터테인먼트, 애니메이션 산업, 정보통신 및 방송통신 산업, 게임, 클라우드 산업 마케팅, 교육, 의료 서비스, 관광 산업

* 출처: 자체작성

(2) 용도별 분류

- ☐ 디지털 휴먼은 실제 사람의 모습과 유사하게 만들기 위해 컴퓨터 그래픽 기술을 기반으로 인공지능, 빅데이터 등과 융합한 첨단 기술로, 전체적으로는 다음과 같이 분류할 수 있음
 - AI 기반 커뮤니케이션 기술
 - 사진 및 이미지 기반 AI 얼굴 자동 생성 기술
 - 영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술
 - 디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술

2. 동향 조사 분석

가. 시장 분석

◎ 컴퓨터 그래픽 소프트웨어 기술 수요 증대

- 디지털 휴먼 제작을 위해서는 모델링, 렌더링, 모션 캡처 등의 소프트웨어 기술이 필수적으로, 디지털 전환 및 XR 콘텐츠 시장 확대 등 다양한 요인에 의해 컴퓨터 그래픽 기술 수요가 증가하고 있음

[디지털 휴먼 관련 컴퓨터 그래픽 소프트웨어 기술]

모델링(modeling)	• 객체를 컴퓨터 내부의 가상공간에 3차원 형태를 만들어내는 기술
렌더링(rendering)	• 3차원의 물체를 2차원적으로 가시화한 결과 이미지화 기술
모션 캡처(motion capture)	• 실제 사물의 움직임을 실사 수준으로 구현하기 위해 인간이나 동물의 움직임을 디지털화하는 것

- 컴퓨터 그래픽 산업은 소프트웨어를 기반으로 시각·영상기술을 활용하여 영화·게임 등의 콘텐츠 산업에서 다양한 분야로 확장되고 있는 기반 산업이며, AI, 5G 등 첨단기술과 융합하여 더욱 빠르게 발전 중
- 디지털 휴먼 제작을 위해 극사실적으로 모델을 구현할 수 있는 모델링 기술 및 인간의 자연스러운 움직임을 구현할 수 있는 모션 캡처 기술은 매우 중요하며 미디어, 실감 콘텐츠 등에 활용되고 있음
 - 모델링 기술과 관련하여 현실 세계의 물체, 공간으로부터 수집한 정보를 활용한 영상기반 모델링 및 모델 생성 시 고해상도 영상에서 현실에 가까운 영상으로 만들기 위한 메쉬 모델 및 텍스처맵 등의 기술을 사용 중이며, 대상에 범용적으로 활용될 수 있는 방향으로 진화하고 있음
 - 코로나로 인해 비대면 시장이 활성화되면서 공간 구현이 부각되면서, 가상 공간의 3차원 모델을 현실 세계 형상물 또는 물리적 환경을 모델링하여 가상의 객체를 만드는 3D 모델링 기술 수요도 증가하고 있음
 - CGI(Computer Graphics Images), VFX 효과(특수효과) 기술을 많이 사용하는 영화 제작사(디즈니, 마블 등)는 영화 제작에 3D 모션 캡처를 기본적으로 사용하고 있으며, VR 시장 활성화로 3D 모션 캡처 시장은 빠르게 성장할 전망

◎ 가상 인플루언서/아바타

- 국내에서 로지, 루시, 김래아 등의 가상 인플루언서가 광고, 음악 등의 문화 콘텐츠에서 활약하고 있으며, 경제적 비용 절감을 위해 기업이 인플루언서에 쓰는 마케팅 비용이 증가하고 있음
 - 2020년 가상 인플루언서 시장 규모는 2조 4,000억 원으로 실제 인간 인플루언서 시장 규모인 7조 6,000억 원의 절반에도 못 미치는 수준이었지만, 2025년에는 가상 인플루언서 시장 규모가 14조원을 기록하며 실제 인간 인플루언서(13조 원) 시장을 넘어설 것으로 예상
- 가상 인플루언서가 활동하는 영역이 현실 세계뿐만 아니라 가상 세계인 메타버스로 확장된다면 가상 인플루언서의 가치와 효용은 더 높아질 전망

(1) 세계시장

- 세계 디지털 휴먼 시장은 2021년 146.8억 달러에서 2026년에 약 987.5억 달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨

- 2020년부터 2026년까지의 연평균 성장률은 46.40%로 매우 급격하게 증가할 것으로 전망

[디지털 휴먼 세계 시장규모 및 전망]

(단위: 십억 달러, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR (`20~`26)
세계시장	10.03	14.68	21.50	31.47	46.07	67.45	98.75	46.40

*출처: Digital Human Avatar Market Forecast in 2020-2030, Emergen research, (웹스재가공)

- 가상 인플루언서 마케팅 시장 규모는 2021년 30억 달러에서 2026년 148억 달러까지 성장할 것으로 전망

- 2020년부터 2026년까지의 연평균 성장률은 37.47%을 나타내며 증가할 것으로 전망
 - 아직까지 디지털 휴먼의 제작방식이 대부분 실사모델 기반으로 이루어지기 때문에 버추얼 인플루언서의 활용이 사진이나 수초에서 수분정도 움직이는 숏폼동영상 위주의 콘텐츠에 그치고 있음
 - 그러나 볼류메트릭 캡처와 3D 모델링을 접목한 디지털휴먼 제작 파이프라인이 확대되며 향후 버추얼 인플루언서의 활용영역이 미드폼 동영상, 실시간방송 등으로 확장되어 시장의 가파른 성장을 이끌 전망

[가상 인플루언서 마케팅 세계 시장규모 및 전망]

(단위: 십억 달러, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR (`20~`26)
세계시장	2.2	3.0	3.9	5.9	7.8	10.8	14.8	37.47

*출처: Global Influencer Market Size Growth Outlook by type of influencers, Premia analysis, Bloomberg, (웹스재가공)

(2) 국내시장

- 국내 디지털 휴먼 시장은 연평균 46.40% 성장률로 2021년 5,753억 원에서 2026년에 약 3조 8,691억 원 규모까지 성장할 것으로 전망됨

- 디지털 휴먼 국내 시장규모는 세계 시장규모에 디지털 콘텐츠 매출 점유율인 3%를 적용하여 추산

[디지털 휴먼 국내 시장규모 및 전망]

(단위 : 억 원, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR (20~26)
국내시장	3,930	5,753	8,423	12,331	18,052	26,428	38,691	46.40

*출처: Digital Human Avatar Market Forecast in 2020-2030, Emergen research, (웹스재가공)

*세계 시장규모 기준 국내 3% 점유율 적용 (1달러=1,306원, 2022.12.13.기준)

- 국내 가상 인플루언서 마케팅 시장은 연평균 34.55% 성장률을 나타내며 2021년 9,190억 원에서 2026년에 약 3조 7,680억 원 규모까지 성장할 것으로 전망됨

[가상 인플루언서 국내 시장규모 및 전망]

(단위 : 억 원, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR (20~26)
세계시장	6,350	9,190	10,210	13,340	20,940	28,000	37,680	34.55

*출처: 메타버스, XR로 꽃피우다, 삼성증권 (웹스재가공)

*2020년 국내 인플루언서 마케팅 시장규모는 KOTRA 및 나스미디어의 추정치를 인용하며, 국내 가상 인플루언서 마케팅 시장규모는 글로벌시장의 성장률을 추종한다고 가정

나. 기술개발 동향 분석

☐ 기술경쟁력

- 디지털 휴먼은 미국이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 71.2%의 기술 수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 2.3년으로 분석
- 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 62.7%, 기술격차는 2.9년으로 평가
- 일본(73.3%)>EU(73.2%)>한국>중국(65.6%) 순으로 평가

☐ 기술수명주기(TCT)¹⁾

- 디지털 휴먼은 5.25의 기술수명주기를 가진 것으로 파악

(1) 기술개발 이슈

◎ AI 기반 커뮤니케이션 기술

- ☐ 사람 간 소통 수단인 언어를 컴퓨터가 이해할 수 있도록 변환하여 처리하는 자연어 처리(natural language processing) 기술은 기계와 사람이 소통하는데 매우 중요한 기술이며, 신경망 기반 딥러닝(Deep Learning) 알고리즘을 적용하여 성능이 비약적으로 개선되어 상당 부분 진전되어 있는 것으로 평가됨

- GPT나 BERT 등의 자연어 처리 관련 기술의 발달로 인간과 유사한 대화를 생성하는 기술이 적용되면서 디지털 휴먼의 대화도 점차 실제 인간과 근접하게 될 것으로 전망됨
- 대부분의 서비스 개발 기업에서 구글(Google)의 버트(BERT), 페이스북(Facebook)의 로베르타(RoBERTa) 등과 같이 대기업이 구축한 모델을 오픈소스로 활용 중

- ☐ 뇌/생체 신호 기반 AI가 발달함에 따라 시각, 청각, 언어, 감정, 상황 등을 복합적으로 인식/추론하는 복합지능과 질문/정답 없이 스스로 학습하는 비지도 학습 기능 발달 중

◎ 사진 및 이미지 기반 AI 얼굴 자동 생성 기술

- ☐ 딥러닝을 통한 이미지 학습과 캡처 정밀도 향상을 통해 자연스럽게 정밀한 3D 인물 이미지 및 움직임 구현 등 여러 사람의 얼굴 데이터를 수집해 가상 얼굴을 구현하는 기술개발이 지속적으로 진행 중

- 3D 모델링 캐릭터의 뼈대를 만들어 움직일 수 있는 상태로 만드는 리깅 기술의 고도화가 진전 중이며, 페이스 리깅(Face Rigging) 기술을 통해 동공의 움직임, 미세한 얼굴 근육 및 주름까지 섬세하게 표현해냈으며, 신체 전체에도 리깅이 적용돼 자연스러운 관절 움직임을 구현
- 자동으로 리깅(Rigging)/페이스 리깅(Face Rigging)을 진행해 음성 출력과 동기화되어 자연스러운 입 모양 구현 등 3D 인물 움직임의 정밀도 향상

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

- 이미지, 음성, 제스처, 생체신호 등 여러 입력방식을 받아들여 인간과 AI가 자연스럽게 의사소통할 수 있는 멀티모달 AI로 진화함
 - GAN(Generative Adversarial Network) 기술을 활용하여 실사형 가상 얼굴이미지를 만들고 직접 촬영한 영상과 합성해 가상의 디지털 휴먼 제작

◎ 영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술

- 사람이 취한 자세를 인식하는 휴먼 포즈 에스티메이션(Human Pose Estimation) 기술은 딥러닝 발달과 함께 자세 추정 인식이 고도화되면서 행동 인식, 이상 행동 감지, 안전 예방 시스템, 증강현실 등으로 확대
 - 딥러닝은 다층 인공신경망을 이용하며, 유용한 특징들을 데이터로부터 직접 학습하는 방식이며, 기존 2D에서 현재 3D를 추출하기 위한 연구가 활발히 진행 중
 - 최근에는 휴먼 포즈 뿐만이 아니라 단일 RGB 영상으로부터 인체의 3D shape 과 포즈 정보를 동시에 추정하는 3D shape and pose 기술이 등장하여, 영상 기반으로 관절 좌표 외 해당 인물의 신체 골격까지도 분석할 수 있는 등 하나의 영상에서 사람의 3차원적인 포즈와 신체의 3D shape까지 같이 복원하기 위한 연구개발이 활발
- 모션 캡처(Motion Capture)는 디지털 휴먼의 행동을 표현하는 대표적인 기술이며, 다양한 동작 애니메이션 클립을 모션 캡처를 이용하여 저장한 후에 필요할 때 이를 재생하는 방법이 가장 일반적임
 - HTC Vive의 트래커를 이용해서 몸동작을 캡처하거나 페이스리그(Face Rig)와 같은 제품을 이용하여 간단하게 얼굴 표정 인식이 가능하며 실시간으로 몸동작 및 얼굴 모션을 캡처할 시 디지털 휴먼 인터랙션이 가능

◎ 디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술

- AI, 센싱, 뇌·컴퓨터 인터페이스(Brain-Computer Interface; BCI) 기술의 발달로 감성 상태 파악 및 분석 기술이 발전됨과 함께 정신건강 증진 관련 연구가 활발히 전개 중
 - 감성 컴퓨팅은 인간의 감성을 인지하고 해석할 수 있는 AI 기반의 시스템 개념으로, 얼굴 표정, 자세, 움직임, 심박 수 등 물리적/감각적 자극에 대한 사람들의 심리적 반응을 인지하여 인간과 컴퓨터 간의 상호작용에 활용
 - 인간의 감정을 모사하기 위해 감정을 계산하여 디지털 휴먼에 적용할 수 있는 감정 계산 모델링 (Computational Modeling of Emotion) 기술이 활발

(2) 생태계 기술동향

◎ 해외 플레이어 동향

☐ OptiTrack(미국)

- 3D 움직임 캡처 및 트래킹 기술과 관련하여 하드웨어와 소프트웨어 관련 수행능력을 보유한 기업으로 움직임 캡처 소프트웨어와 전세계 선도급의 초고속 트래킹 카메라의 제품을 보유함
- 3D 정확성, 간단한 작업환경, 지연이 거의 없는 실시간 출력 외에도 관련산업에서 가격 경쟁력을 보유하고 있으며 무료로 오픈 소스를 공개하는 등 다방면으로 산업을 선도하고 있음

☐ Intel(미국)

- 인텔은 동작 인식 기술에 상당한 공을 들이고 있는 업체 중 하나로, 토비, 탈믹랩 등의 동작인식 전문 기업에도 투자
- 리얼센스(RealSense)라는 3D 카메라 기술을 통해 오래전부터 독자적인 동작인식 기술을 제공하고 있으며, 리얼센스에는 손의 움직임을 감지하는 제스처 인식과 얼굴 인식을 비롯해 음성인식, 3D 스캐닝 및 증강현실 등의 기술도 포함

☐ Microsoft(미국)

- 마이크로소프트 소속 연구팀에서 목소리에 담겨 있는 ‘감정’을 분석해 화자의 얼굴을 애니메이션으로 자동 생성하는 AI를 개발하였으며 연구팀은 이번 개발에서 베리에이션 오토 인코더(Variational Auto Encoder, VAE)를 사용하여 대화 음성을 분석

☐ Vicon(미국)

- 광학식 모션캡처 시스템 시장의 과반 이상을 점유하고 있으며, 생체 역학, 인간 동작 분석 등에 대한 모션캡처에 대한 데이터 및 H/W 제공

☐ Motion Analysis(미국)

- 세계최대의 광학식 모션캡처 제조사로서 전세계적으로 600여 곳의 Motion Capture H/W를 제공함
- 디지털 카메라 방식을 도입한 Eagle Digital System을 출시('01.08)한 이후 Real Time을 지원함

☐ Unity Technologies(미국)

- 자사의 게임엔진인 유니티 엔진을 통해 실시간 렌더링되는 디지털 휴먼 프로젝트 “The Heretic”을 페이스 캡처, 리깅, 텍스처링 등 전통적인 파이프라인에 따라 제작

☐ Pinscreen(미국)

- PaGAN 기술을 기반으로 초고품질의 디지털 휴먼을 가시화하는 PaGAN HD와 실시간 서비스를 지원하는 PaGAN RT 개발

☐ Uneeq(미국)

- 디지털 휴먼 서비스 플랫폼의 대표적인 업체로 아인슈타인 등의 다양한 캐릭터 제작, 인공지능을 이용한 음성인식 및 대화형 서비스 제공
- 음성 및 입술 싱크 등의 품질에서 기존 3D 아바타를 능가하는 디지털 휴먼 플랫폼인 Digital Human Creator를 출시('20)하여 Google, Microsoft, Amazon의 대화 엔진 플랫폼과 함께 연동 가능

☐ Amelia(미국)

- 대화형 AI 솔루션인 Digital Employee Builder 서비스를 통해 사용자가 필요한 대화형 디지털 휴먼 생성 및 튜닝을 가능하게함

◎ 국내 플레이어 동향

☐ LG 전자

- 초거대 AI 모델인 엑사원을 개발하였으며, 언어 외 영상 및 이미지를 함께 사용하는 멀티모달 기능을 탑재하여 인간의 의사소통과 관련된 다양한 정보를 다룰 수 있음
- 엑사원을 기반으로 CG 기술 생성된 디지털 휴먼인 틸다를 제작하였으며, 틸다의 지능은 엑사원을 기반으로 만들었으며, F/W 뉴욕 패션위크에 패션 모델이 아닌 디자이너로 데뷔

☐ 삼성 스타랩스

- 디지털 휴먼 네온을 통해 실감 나는 캐릭터 제공, 실제(Reality) 같은 인공지능의 자연스러운 형상과 행동을 실시간(Realtime), 반응형(Responsive)으로 제공하는 핵심기술 '코어R3'를 확보하고 최근까지 의욕적으로 사업화를 추진

☐ 넷마블

- 넷마블 에프앤씨 및 메타버스엔터테인먼트 등의 자회사를 설립하여 가상인간(디지털 휴먼)을 활용한 콘텐츠 제작과 서비스를 제공
- 넷마블은 넷마블에프앤씨를 통해 블록체인 기술을 기반으로 게임, 디지털 휴먼, 엔터테인먼트, 콘텐츠(웹툰·웹소설), 커머스 등을 아우르는 플랫폼을 개발하고 있으며, 메타버스 기술이 집약된 시설인 메타버스 VFX 연구소도 2022년 상반기 준공
- 메타버스엔터테인먼트는 모회사인 넷마블에프앤씨에서 개발한 디지털 휴먼 리나 외에 제나, 시우 등 디지털 휴먼을 활용할 계획임
- 생기원 로봇그룹은 스마트팩토리 관련 스마트 로봇 연구를 진행하고 있으며 이번 연구는 생기원 로봇그룹의 남경태 수석연구원 연구팀이 진행하며, 팜캣 컨트롤러는 스마트팩토리 환경 내에 로봇의 작업을 티칭하는 장비로 활용될 예정임

◎ 국내 중소·중견기업

☐ 모션테크놀로지

- 모션테크놀로지에서는 모션캡처 기반의 콘텐츠 제작 기술 개발 및 솔루션을 개발하며, 세계적인 모션캡처 회사인 OptiTrack, Xsens, Manus 등의 장비를 독점 공급 중
- 인체공학, 스포츠, 물체의 움직임 측량 등 움직이는 인체 및 물체의 데이터 측정·평가도 제공함

☐ 자이언트스텝

- 자이언트스텝에서 개발한 디지털 휴먼 ‘빈센트’는 리얼타임 렌더링 엔진, 모션캡처, 머신러닝을 활용해 캡처한 실제 사람의 표정 변화가 실시간으로 3D 인물 표정 변화로 구현 가능
- 영화, 게임 등 콘텐츠에 포함되는 시각효과와 홀로그램 영상 등 뉴미디어에서 구현되는 그래픽 영상을 제작
- 글로벌 제작사(디즈니, 넷플릭스, NBC Universal 등)의 협력사로 글로벌 경쟁력 갖추고 있으며, 최근 SM 엔터테인먼트와의 협업으로 온라인 콘서트 ‘비욘드 라이브’ 서비스를 제공하고 가수 ‘에스파’의 버추얼 아바타를 제작

☐ 싸이더스스튜디오엑스

- CG 기술에 의해 생성된 디지털 휴먼 로지를 이용하여 2021년 20억의 수익을 거두었으며 신한금융의 대표 단독 모델로 로지가 선발됨

☐ 온마인드

- 넷튠의 자회사인 온마인드는 디지털 휴먼 수아를 개발하여 80억 규모의 투자를 유치하고 유니티 코리아와 광고 모델을 계약함

☐ 딥브레인

- 인공지능 기술을 이용하여 미리 촬영한 실제 사람을 이용하여 음성 합성 및 영상 합성을 진행하여, MBN에서 인공지능 앵커 김주하를 선보임

☐ 디오비스튜디오

- 실존하지 않는 가상의 인물 루이를 인공지능 캐릭터를 통해 제작, 누구나 제 2의 인생을 살아볼 기회를 줄 수 있는 ‘가상얼굴분양센터’를 세워 B2C 플랫폼 사업을 구상 중

☐ 솔트룩스

- 음성인식 분야의 선두주자로 가람이 캐릭터를 개발, LG유플러스의 아이들나라 콘텐츠를 이용하여 다섯 살 정도의 지능 생성, 최근 딥페이크 기술을 이용하여 이재명 대선후보 캐릭터 제작

다. 국내 연구개발 기관 및 동향

(1) 연구개발 기관

[디지털 휴먼 주요 연구조직 현황]

기관	연구분야
한국전자통신연구원	• 인공지능 언어/시각/휴먼증강 기술 • 인간/로봇 상호작용 기술 • 가상과 현실의 경계를 허무는 초실감 서비스 기술
한국전자기술연구원	• 초실감 객체/공간 3D 복원기술 • 디지털 휴먼을 위한 인공지능 복합대화 기술 • 디지털 휴먼을 위한 인공지능 상식추론 기술

(2) 기관 기술개발 동향

☐ 한국전자통신연구원

- 글로벌 환경에서 언어 장벽해소를 위한 다국어 자동번역 기술, 기계와의 자연스러운 의사소통을 지원하는 대화처리 기술 등을 연구
- 시각 빅데이터를 처리하고 그 내용을 사람처럼 이해하는 시각지능을 개발하는 것으로 영상이해를 위한 대규모 기계학습과 의미분석을 위한 시각지식 자동추출 및 분석기술 등을 연구
- 웨어러블 컴퓨팅, 형태 변경기술, HCI 등의 축적된 기술을 기반으로, 고령인의 활동 증진을 위한 근력증강, 사람을 감정/행동을 이해하는 인지증강, 감각증강, 시촉각 증강 등 휴먼증강 기술에 대한 연구를 수행
- 한국과학기술기획평가원(KISTEP)과 협업 연구를 통해 미래 헬스케어 기술·서비스 방향성을 제시한 '디지털 휴먼증강 유망 기술·서비스'에서 두뇌 능력 증강, 감성 능력 증강, 디지털 휴먼 트윈 등 5개 부분에서의 18개의 유망 기술 및 서비스를 선정('21.01)

☐ 한국전자기술연구원

- AR/VR 등 가상세계에서 사용자의 정밀한 제스처 인식 기술을 고도화하고 있으며, 시선 추적 시스템과 손동작 인식 시스템을 통합하는 인터페이스 기술 및 증강-가상현실 간 공간정보, 상호작용 동기화를 이용한 협업 공간 생성 등 포괄적인 기술개발 진행
- 단일 스테레오 카메라로 4D 모델을 추정하고, 획득한 4D 모델에 대한 변형, 리깅, 텍스처를 생성하는 초실감 객체/공간 3D 복원기술 개발
- 음성, 표정, 동작, 제스처 등 두 개 이상 복합 모달리티의 통합적 맥락을 인식하고 표현하는 융합 지능 기반 인공지능 대화처리 기술
- 데이터에 명시적으로 존재하지 않는 개념을 포함하여 결론의 도출이 가능한 자연어 처리 등 멀티모달 인공지능 기술

◎ 국내 디지털 휴먼 관련 선행연구 사례

[국내 선행연구(정부/민간)]

수행기관	연구명(과제명)	연도	주요내용 및 성과
한국전자기술연구원	동적 객체 행동 모델링 및 휴먼-사물-공간 상호작용 기반 휴먼 디지털 트윈 기술 개발	2022~2025	- 비정형 행동 객체의 행동 모델링을 위해 디지털 공간에서 객체화하기 위한 요소를 정의 - 물리공간과 디지털 공간에서 동기화 및 지능화를 통해 객체 요소에 따른 다양한 객체 행동을 생성, 변형하는 시뮬레이터 및 실증 서비스 개발
한국과학기술원	초실감 디지털 휴먼 재현을 위한 편광 기반 4차원 시공간 모델 획득 및 렌더링 기술 개발	2022~2029	극사실적인 수준의 얼굴 외형을 획득하고, 자연스러운 동작을 렌더링하기 위한 편광 기반 4차원 시공간 모델 획득 알고리즘 및 해상도의 실시간 렌더링 알고리즘을 개발
주식회사 로커스	전배경 정합 3D 객체 스트리밍 기술개발	2022~2025	현장감 및 몰입감을 지원하는 다양한 3차원 콘텐츠의 메타버스 내 실시간 제공을 위해 "Volumetric video 배경"과 "다수 동적 3D 휴먼 객체(전경) 모델"의 실시간 생성, 압축, 스트리밍, 정합 및 재생 플랫폼 기술 개발
(주)쓰리아이	AI 모션캡처 기반 초실감형 콘텐츠 제작 및 공유 플랫폼 개발	2022~2026	- 수집된 영상으로부터 사람을 객체로 인식하고 마스킹하는 알고리즘인 AI기반 휴먼 디텍션 기술 개발 - 사람의 모션을 캡처 및 모션 특징을 추출하기 위해, 영상으로부터 물체와 사람을 인식
주식회사 플룸디	AI 모션 인식 기술 기반 버추얼 휴먼의 실시간 모션 및 표정 인식 렌더링 솔루션	2022~2024	- 모션 시퀀스 데이터셋 구축을 통한 AI 알고리즘 추가 학습 3D mesh point-matching 및 matching-based re-rigging 시행
(주)인생노트에이아이	메타버스 실시간 상호작용 디지털 휴먼을 위한 AI기반의 한국어 문장을 감성화된 얼굴 표정으로 변환하는 기술 개발	2022~2023	- 디지털 휴먼을 위한 XML형식의 EFML (Emotional Face Markup Language) 개발 - 일반 사용자 및 AI 대화 시스템이 메타버스 상에서 실시간 문자입력만으로 디지털 휴먼을 쉽게 제어하고 자신만의 디지털 휴먼으로 표현
상명대학교	영상 기반 사용자 반응 인식 및 공감 표현을 위한 가상 인간 AI 시스템 개발	2022~2025	효과적인(Effective) 공감 인터랙션을 위한 인식부 및 표현부를 포함한 영상 기반 AI 모델의 개발
국민대학교	5대 성격 특성을 활용한 디지털 휴먼 제작 기술	2022~2025	대인관계에 있어서 핵심 역할을 하는 5대 성격 특성을 사용자-디지털 휴먼에 적용
한국과학기술원	인간-인공지능 팀밍을 위한 말하기 멀티모달리티 인식 및 생성 연구	2022~2027	- 말하는 얼굴 영상의 입술 움직임만을 통해 음성이 존재하지 않더라도 대화를 인식하는 기술 개발 - 말하는 얼굴, 완전한 음성, 대화 문자 세 가지의 멀티모달을 생성하여 대화를 증강하는 기술 개발
(주)딥브레인 에이아이	환경에 반응하는 VR·AR 가상 휴먼객체 생성 기술 개발	2020~2022	- 인물의 페르소나(성격+지식+감성)를 추출하여 버추얼 페르소나를 생성 - 환경/상황/감성을 인지하여 사용자와 교감형 커뮤니케이션 서비스를 제공할 수 있는 버추얼 페르소나 기반 커뮤니케이션 솔루션 개발

*출처: 자체작성

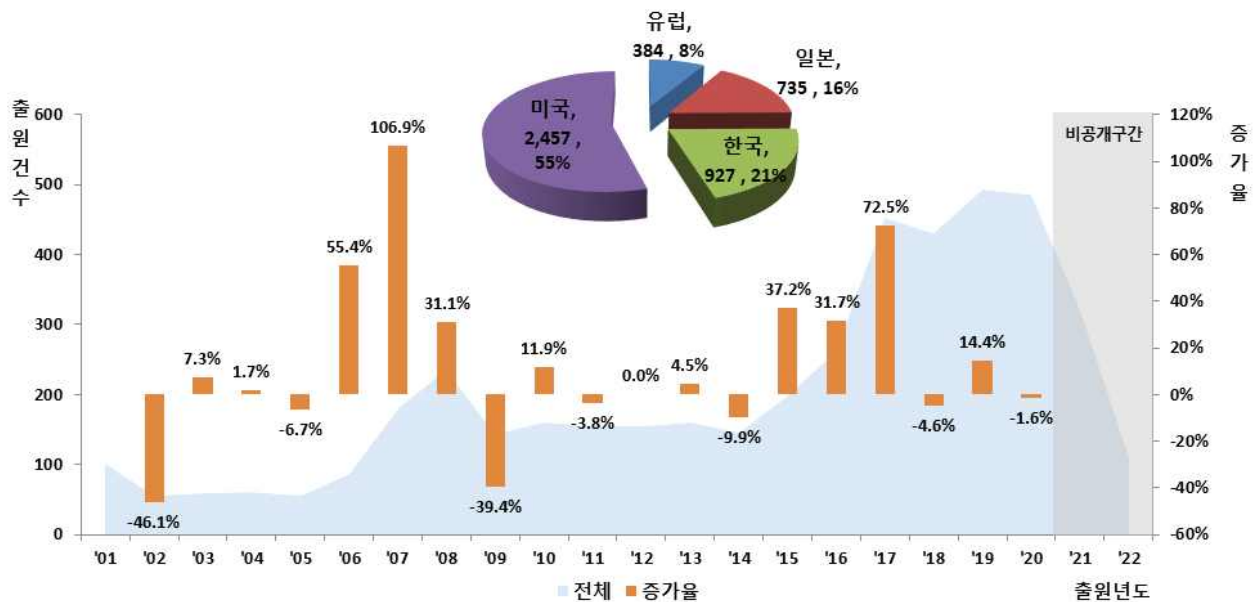
3. 특허 동향

가. 특허동향 분석

(1) 특허 증가율

- ☐ 과거부터 최근까지 해당품목에 대한 특허기술 출원의 양적 트렌드 분석을 통해 해당품목의 기술개발 동향 파악²⁾
- ☐ 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 특허기술 출원 점유율 분석을 통해 해당품목을 선도하는 국가 파악

연도별 출원증가율

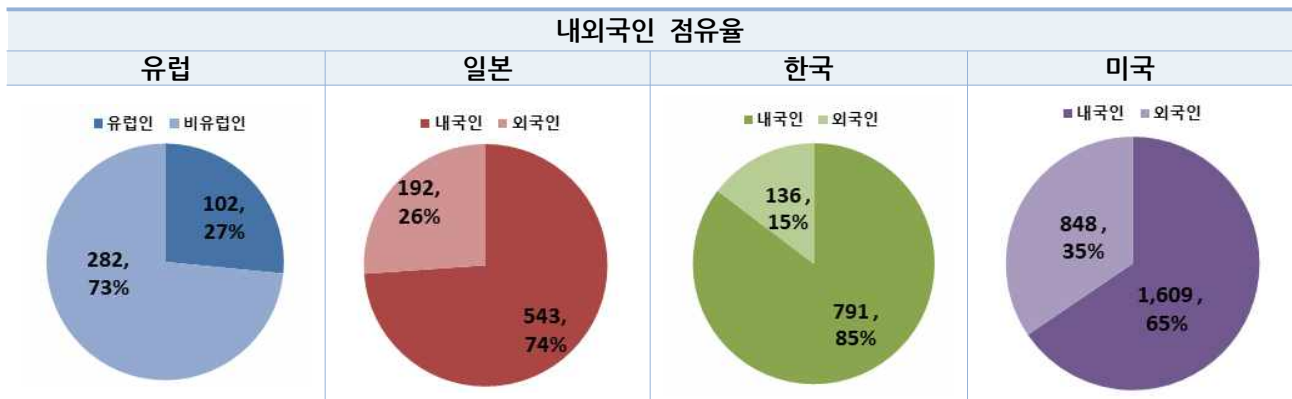


- 디지털 휴먼은 지난 20년(2001년~2020)간 꾸준히 출원활동이 진행되었으며, 2015년 이후 높은 증가세를 보이다가 2018년부터 다소 둔화된 양상을 보이는데 이는 전해인 2017년에 출원활동이 활발했었던 것에 대한 영향인 것으로 판단됨
- 전년대비 증가율을 보았을 때 2007년 106.9% 증가했으며 특히 미국에서의 증가가 두드러진 것으로 나타났는데, 이는 2007년 AR 게임이 일반인을 대상으로 출시된 이후 급증한 것으로 분석됨.
- 국가별 특허출원 점유율을 분석 시 디지털 휴먼 품목은 미국이 기술개발을 선도하는 것으로 판단됨

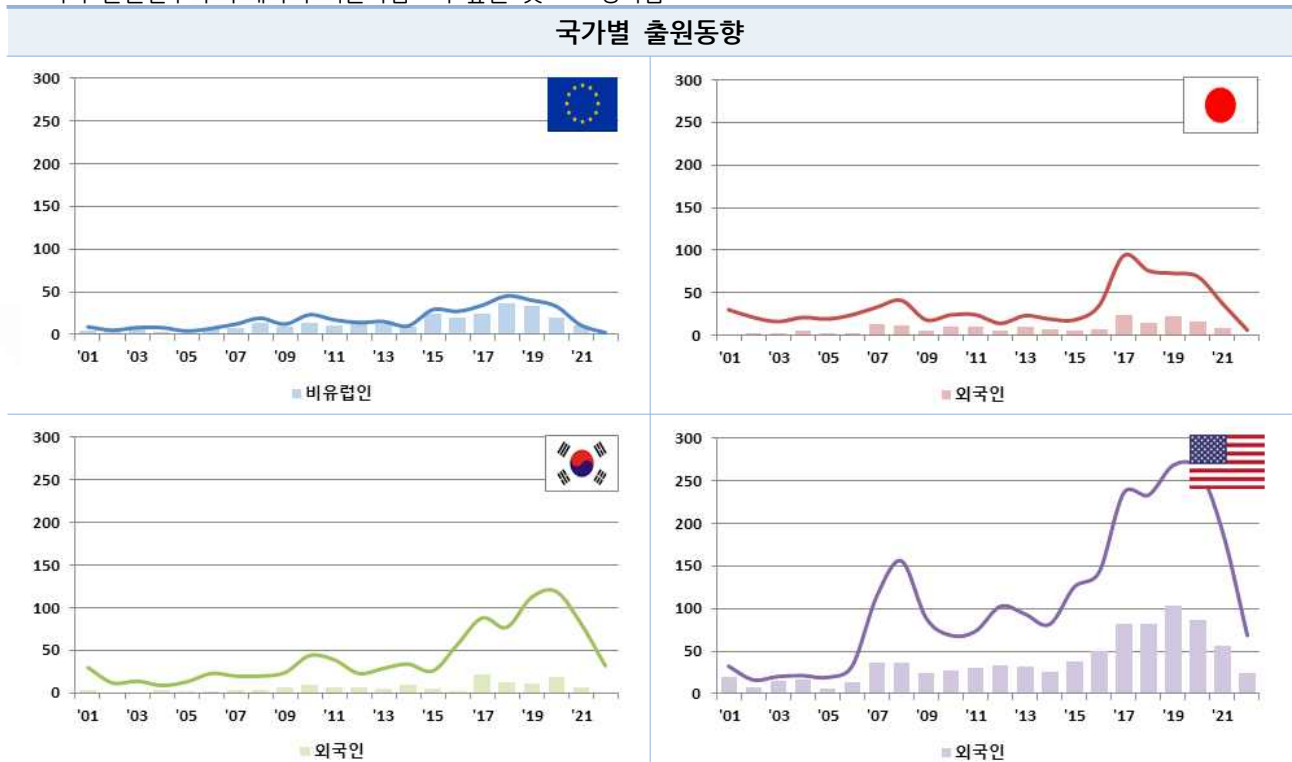
2) 특허출원 후 1년 6개월 경과 후 데이터가 공개되는 특허제도의 특성상, 2021년과 2022년에는 실제 출원이 이루어졌으나 아직 공개되지 않은 미공개데이터의 존재로 유효데이터가 적게 나타날 수 있음에 유의해야 함

(2) 특허 점유율

- 과거부터 최근까지의 국가별 특허기술 출원의 양적 트렌드를 비교하여 타 국가 대비 국내의 기술적 위치 파악
- 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 내·외국인의 출원분포를 파악하여 해당 국가 내 국외기술의 유입상황 및 국외기술에 대한 의존도 여부, 자국 기술력 등을 유추



- 디지털 휴먼 품목에 있어, 한국은 내·외국인 비중이 85%대 15%로 내국인 비중이 가장 높은 수준으로 나타났으며, 삼성전자 및 LG전자 등 국내 대표적 대기업에서의 국내외 출원이 활발한 것으로 나타나 해당기업에서 산업을 견인하고 있는 것으로 분석됨
- 유럽을 제외한 일본 및 미국의 경우 내국인의 출원 점유율이 더 높은 것으로 나타났으며, 특히 디지털 휴먼 품목에서 미국 출원건수가 우세하여 기술자립도가 높은 것으로 평가됨



- 지난 20년간 디지털 휴먼 품목 관련 출원이 증가세를 보이고 있으며, 특히 2015년부터 급증하는 등 각 출원국에서 비슷한 양상을 보임
- 미국의 출원활동이 가장 활발히 진행된 것으로 분석됐으며 유럽의 출원 활동은 대부분 외국인에 의해 진행된 것으로 나타남

(3) 특허 영향력

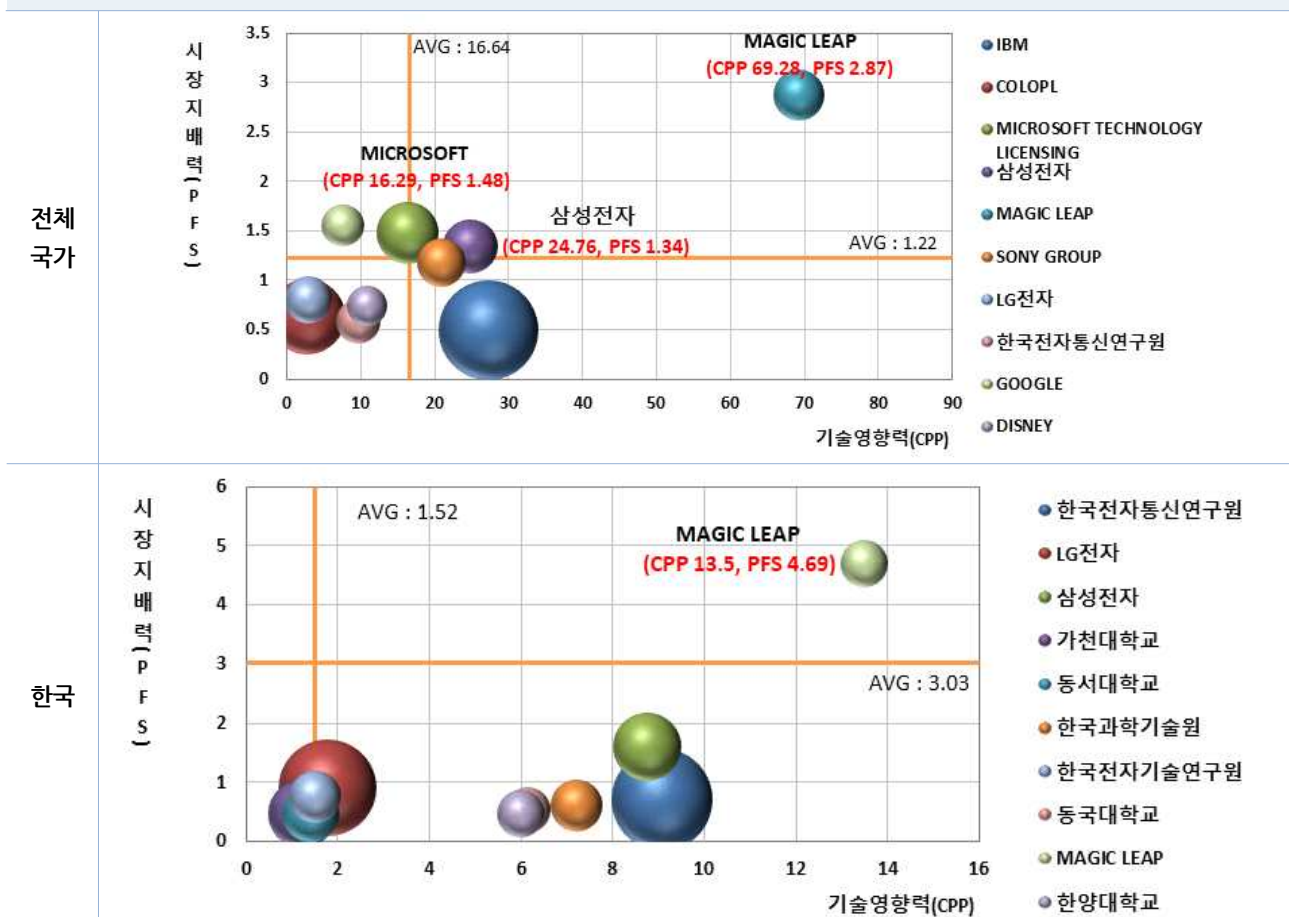
- 기술영향력(CPP) 지수는 특정 등록특허가 다른 특허들에 의해 인용된 횟수를 나타내며, 특허권자의 입장에서 이 값이 클수록 질적 수준이 높은 핵심특허 또는 원천특허를 많이 보유하고 있을 가능성이 높다고 판단

* CPP = 특정 주체의 등록특허의 피인용 횟수 / 해당 주체의 등록특허 수

- 시장지배력(PFS) 지수는 출원인 국적별 패밀리국가수를 분석하는 것으로, 해당품목에서 글로벌 시장을 타겟팅한 출원인이 누구인지 파악 가능

* PFS = 특정 주체의 평균 패밀리 국가수 / 전체평균 패밀리 국가수

주요출원인 IP 경쟁력(기술성 vs 시장성)



- 디지털 휴먼 품목에 대한 주요출원인들의 IP 경쟁력 분석결과, 전체 국가 및 한국에서 MAGIC LEAP이 기술영향력 및 시장확보력이 가장 높은 것으로 나타나, MAGIC LEAP 특허가 시장확보력 및 질적 수준이 높아 기술적 파급력과 상업적 가치가 큰 것으로 평가됨

(전체) MAGIC LEAP : 기술영향력(CPP) 69.28 / 시장확보력(PFS) 2.87

(한국) MAGIC LEAP : 기술영향력(CPP) 13.5 / 시장확보력(PES) 4.69

- 한국출원인 중에는 전체 국가에서는 삼성전자, 국내에서는 한국전자통신연구원의 기술영향력 및 시장확보력이 가장 높은 것으로 분석됨

(전체) 삼성전자 : 기술영향력(CPP) 24.76 / 시장확보력(PES) 1.34

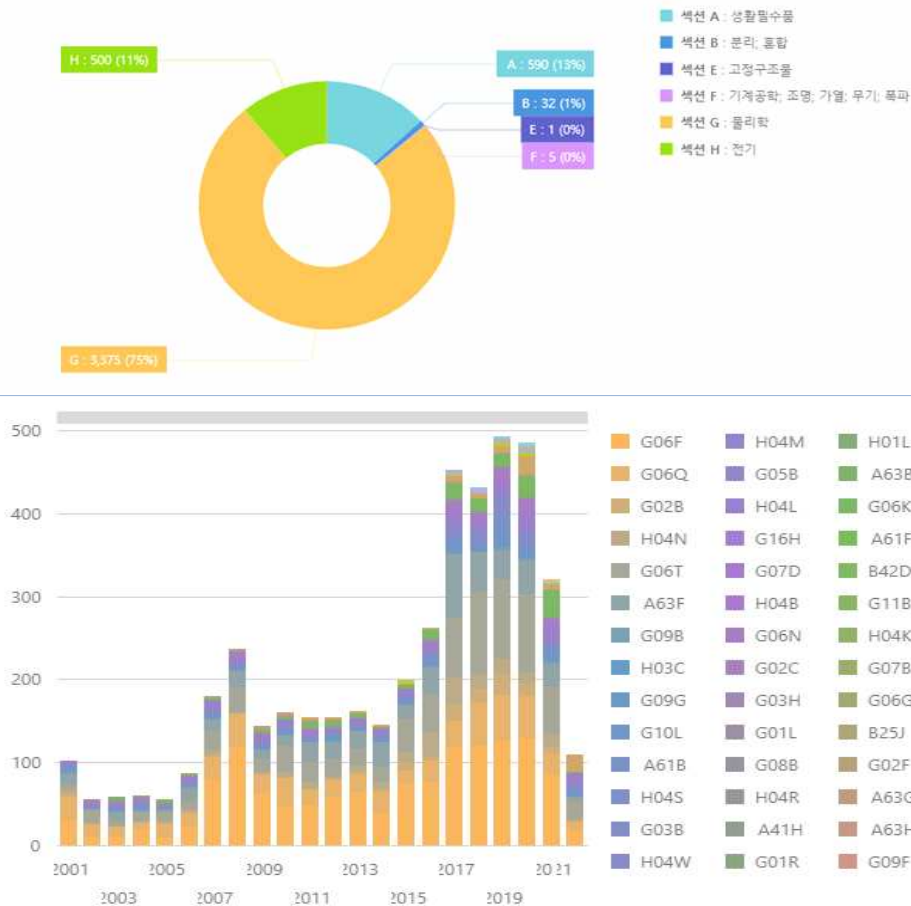
(한국) 한국전자통신연구원 : 기술영향력(CPP) 9.08 / 시장확보력(PES) 0.71

(2) 기술 현황 분석

- 전 세계적으로 통용되고 있는 국제특허분류를 통해 해당품목의 기술현황 및 집중기술 분야를 확인할 수 있으며, 연도별 기술현황 변화추이를 확인함으로써 해당품목에 대한 기술변화 트렌드 변화를 유추

* IPC(International Patent Classification) : 국제특허분류

IPC 특허분류별 출원건수



- 디지털 휴먼 품목은 섹션 G 물리학 기술분야의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 그중에서도 전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F) 기술분야에서의 연구개발이 집중되고 있는 것으로 분석됨
- 연도별 기술현황 변화추이를 보았을 때, 최근에는 (G06T) 기술분야인 ‘이미지 데이터 처리 또는 발생’ 관련 분야와 (G06Q) 기술분야인 ‘관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법’ 관련 분야에서 출원이 진행된 것으로 나타남

IPC - Sub Class	출원건수
• (G06F) 전기에 의한 디지털 데이터처리	1,366
• (G06T) 이미지 데이터 처리 또는 발생	772
• (G06Q) 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법	573
• (A63F) 카드게임, 보드게임 또는 룰렛게임; 작은 움직이는 물체를 사용하는 실내용게임; 비디오 게임;	472
• (H04N) 화상통신, 예. 텔레비전	200

(3) 기술 집중력 분석

- 주요출원인에 의한 특허점유율을 분석하여 기술집중력(시장 독과점 수준)을 판단하는 것으로, 특허동향조사에서는 통상 CR4를 사용하며, CRn값이 0에 가까울수록 시장 독과점 수준이 낮은 것을 의미하고, CR4 값이 40에서 60일 경우(CR1 지수는 50 이상일 경우, CR2 또는 CR3 지수는 75 이상일 경우) 시장의 독과점 수준이 높은 것으로 해석됨

* CRn(집중률지수, Concentration Ratio n) = (1위 출원인의 특허점유율) + ... + (n위 출원인의 특허점유율)

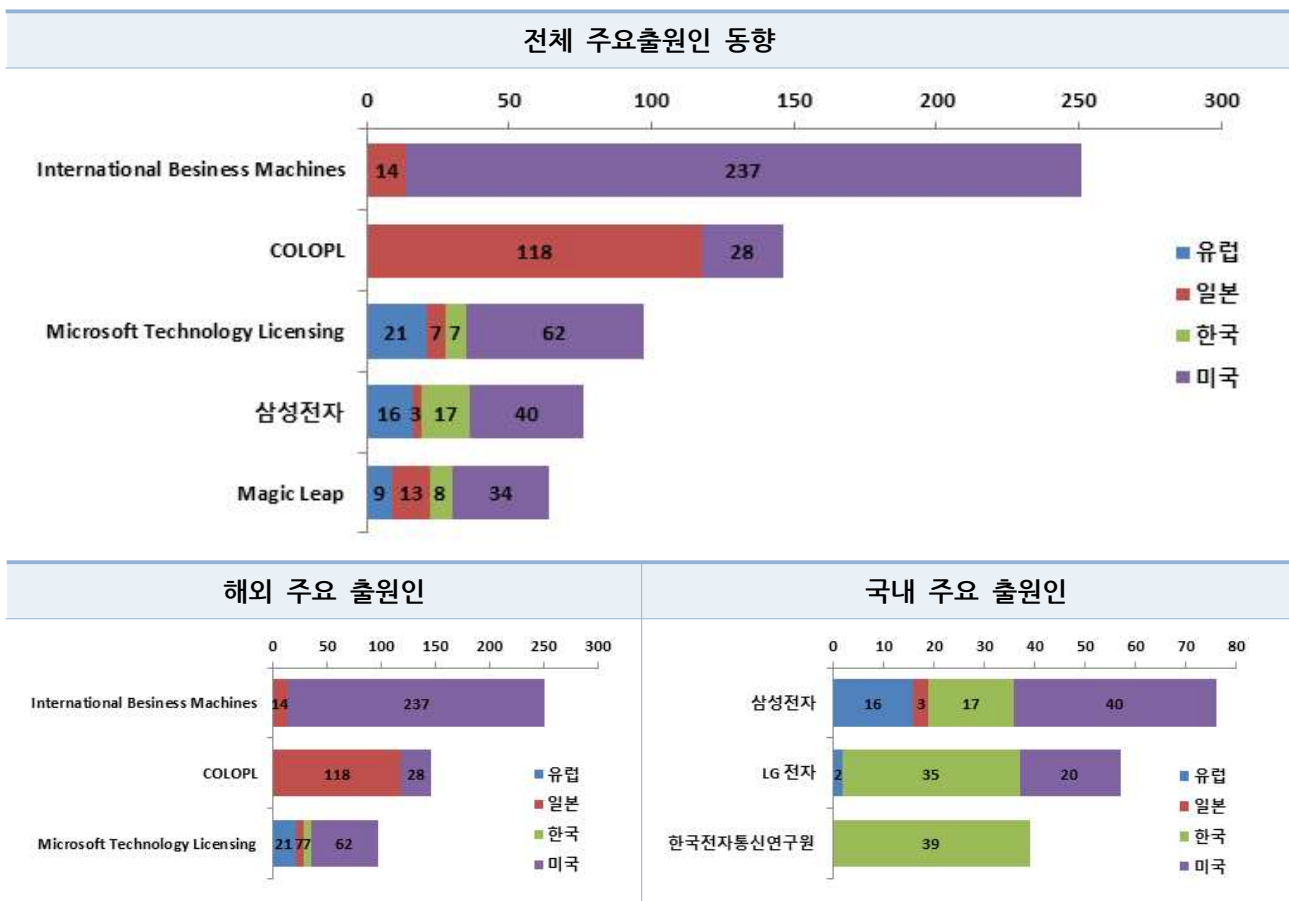
주요출원인 집중력	주요출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
	International Business Machines(IBM)	251	5.6	6	
	COLOPL	146	3.2	9	
	Microsoft Technology Licensing	97	2.2	11	
	삼성전자	76	1.7	13	4
	Magic Leap	64	1.4	14	
	Sony	60	1.3	15	
	LG 전자	57	1.3	17	
	Google	42	0.9	18	
	Disney Enterprises	40	0.9	18	
	한국전자통신연구원	39	0.9	19	
	전체	4,503	100%	CR4 = 13	
국내시장 중소기업 집중력	출원인 구분	출원건수	특허점유율	CRn	n
	중소기업(개인)	529	57.1	57.07	중소기업
	대기업	62	6.7		
	연구기관/대학	201	21.7		
	기타(외국인)	135	14.6		
	전체	927	100%	CR중소기업 = 57.07	

- 디지털 휴먼 품목에 대한 시장관점의 기술독점 집중률 지수(CRn) 분석결과, 상위 4개 기업의 시장점유율이 13으로, 주요출원인에 의한 독과점 정도는 현재까지는 심하지는 않은 것으로 분석됨
- 국내시장에 있어서 중소기업의 특허점유율은 57.07로, 디지털 휴먼 품목에서 중소기업의 점유율이 높은 것으로 분석되며, 외국인에 의한 출원 점유율이 높지 않아 국내시장에서 중소기업의 진입장벽은 높지 않을 것으로 판단됨

다. 주요 출원인 분석

(1) 주요 출원인 동향

- 주요출원인을 기준으로, 해당품목에 대해 기술개발을 주도하고 있는 기관 및 기업을 파악하고, 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 출원현황 분석을 통해 주요출원인들이 고려하고 있는 주요시장국이 어디인지 예측하여 거시적 관점의 향후 트렌드를 전망
- 타 국가 대비 국내 기관 및 기업의 출원 활동 현황 및 수준을 파악하여 연구개발에 있어 비중 있는 사전 파악이 필요한 기관 및 기업 제시



- 디지털 휴먼 품목의 주요출원인 Top 5를 살펴보면, 미국, 일본, 한국 국적의 출원인이 포함되어 있는 것으로 나타나며, 특히 미국 출원인에 의해 기술개발이 주도되고 있는 것으로 나타남
- 한국국적의 출원인으로는 삼성전자가 유일하게 주요출원인에 포함되었으며, 일본의 COLOPL도 주요출원인 2위로 나타남
- 국내 주요출원인은 삼성전자를 제외하고는 LG전자 및 한국전자통신연구원으로 도출되어, 국내 대기업 및 국가연구기관에 의해 기술개발이 진행되고 있는 것으로 분석됨

(2) 주요 출원인 기술 키워드 및 주요특허 분석

- 주요출원인이 출원한 해당품목의 특허 기술 키워드 확인을 통해 출원인별 집중연구 분야를 파악할 수 있으며, 등록특허를 기준으로 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 주요특허를 사전검토 함으로써 주요출원인의 주력기술 분야를 예측

* 기술 키워드 분석범위 : 요약, * 키워드 구성 : 구문, * 키워드 출력 수 : 50개

* 주요특허 도출 기준 : 등록특허를 기준으로 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

© International Business Machines

주요 키워드 및 주요특허 분석



- Virtual World, Computer Program Product, Virtual Environment, Provide Technique, User Interaction, Identified Individual, Engagement Level, Captured Image Data, Computer Implemented, Human User

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
US 8151191 (2007.12.07)	Managing objectionable material in 3D immersive virtual worlds	가상 세계에서 객체 의존 콘텐츠를 관리하기 위한 방법과 시스템을 제공	215	1
US 8149241 (2007.12.10)	Arrangements for controlling activities of an avatar	참가자가 참여자 활성화 송신에 응답하여 아바타와 연결되고 상기 참가자로부터 송신을 수신할 수 있게 하는 시스템	206	1
US 8648865 (2008.09.26)	Variable rendering of virtual universe avatars	맞춤형 가상 유니버스 아바타 속성 렌더링을 제공하며, 아바타의 응답성 변환을 위한 방법, 장치, 프로그램 제품 및 시스템 등을 포함	131	1

- International Business Machines은 디지털 휴먼 품목과 관련하여 Top 1 출원인으로, 미국과 일본 위주로 출원을 진행하였으며, 가상 공간 내에서 사용자간 통신 및 아바타 렌더링 등에 대한 기술력이 높은 것으로 분석됨

주요 키워드 및 주요특허 분석



- 가상 공간, 아바타 객체, 가상 공간 데이터, 시야 화상, Virtual Space, 가상 체험, 헤드 마운트 디바이스, 가상 카메라, 정보 처리 장치, 음성 데이터

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
JP 6266736 (2016.12.07)	가상 공간을 통해 통신하기 위한 방법, 당해 방법을 컴퓨터에 실행시키기 위한 프로그램 및 그 프로그램을 실행하기 위한 정보 처리 장치	가상 공간을 통해 통신하는 사용자의 아바타 객체를 가상 공간에 배치하는 단계와 사용자의 얼굴 동작을 검출하는 단계와 검출된 얼굴의 동작을 증폭해 아바타 객체의 얼굴에 반영시키는 단계를 포함	29	3
US 10365784 (2018.03.08)	Information processing method and apparatus for executing the information processing method	아바타와 사용자가 연관되어 실제 공간에서 아바타는 사용자에 의한 제어기 입력에 따라 작동되며, 가상 공간 내 동작에 따라 이동하는 단계를 포함	11	9
US 10297081 (2017.12.25)	Method for communication via virtual space and system for executing the method on computer	사용자에 대한 시선 데이터와 다른 타이밍에서 사용자의 발화를 기초로 하는 사운드 데이터를 수신하는 단계를 포함하며, 아바타 객체의 제어 타이밍과 사운드 데이터에 기초한 사운드를 출력하는 타이밍을 동기화	8	4

- COLOPL는 디지털 휴먼 품목과 관련하여 Top 2 출원인으로, 일본과 미국 위주로 출원을 진행하였으며, 사용자 및 아바타 간 동작 및 음성 인터페이스 기술 등에 대해 높은 기술력을 보유한 것으로 나타남

주요 키워드 및 주요특허 분석



- Virtual Environment, Mixed Reality, Virtual Position, User Interface, Computing Device, Communication , nterface, Real Time, Logic Subsystem, Physical Space, Virtual Skeleton

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
US 9696547 (2012.06.25)	Mixed reality system learned input and functions	가상 이미지가 현실 세계 물리적 환경과 혼합되도록 하는 기술로, 카메라로부터 입력을 받아 이미지를 출력하고 실세계 이미지에 가상 이미지를 투사하는 것을 통해 실시간 이미지 상에 가상 이미지를 중첩	236	1
US 2016-0378197 (2016.09.08)	SKELETAL CONTROL OF THREE-DIMENSIONAL VIRTUAL WORLD	가상 골격은 복수의 관절을 포함하고 3차원 카메라로 관찰된 인간 타겟의 기계 판독 가능 표현을 제공하며, 가상 골격의 손 관절의 위치는 제스처 제어로 해석되며 이에 반응하여 3차원 가상 세계가 제어	59	4
US 9746912 (2006.12.20)	Transformations for virtual guest representation	가상 현실 엔터테인먼트 시스템을 제공하고 원격 위치에서 게스트를 가지는 사용자에게 물리적으로 감각을 생성하는 시스템에 대한 것으로, 상호 연결된 컴퓨터, 비디오 및 오디오 처리 장치는 사용자와 게스트 간의 실시간 상호 작용을 제공	49	2

- Microsoft Technology Licensing는 디지털 휴먼 품목과 관련하여 Top 3 출원인으로, 미국, 유럽 일본, 한국 등에 출원을 진행하였으며, 가상 이미지를 현실 세계와 중첩하는 혼합현실 기술 및 혼합 현실에서 사용자(사람)의 동작을 인식, 감각 제어를 통해 상호작용하는 기술에 대한 기술력이 높은 것으로 나타남

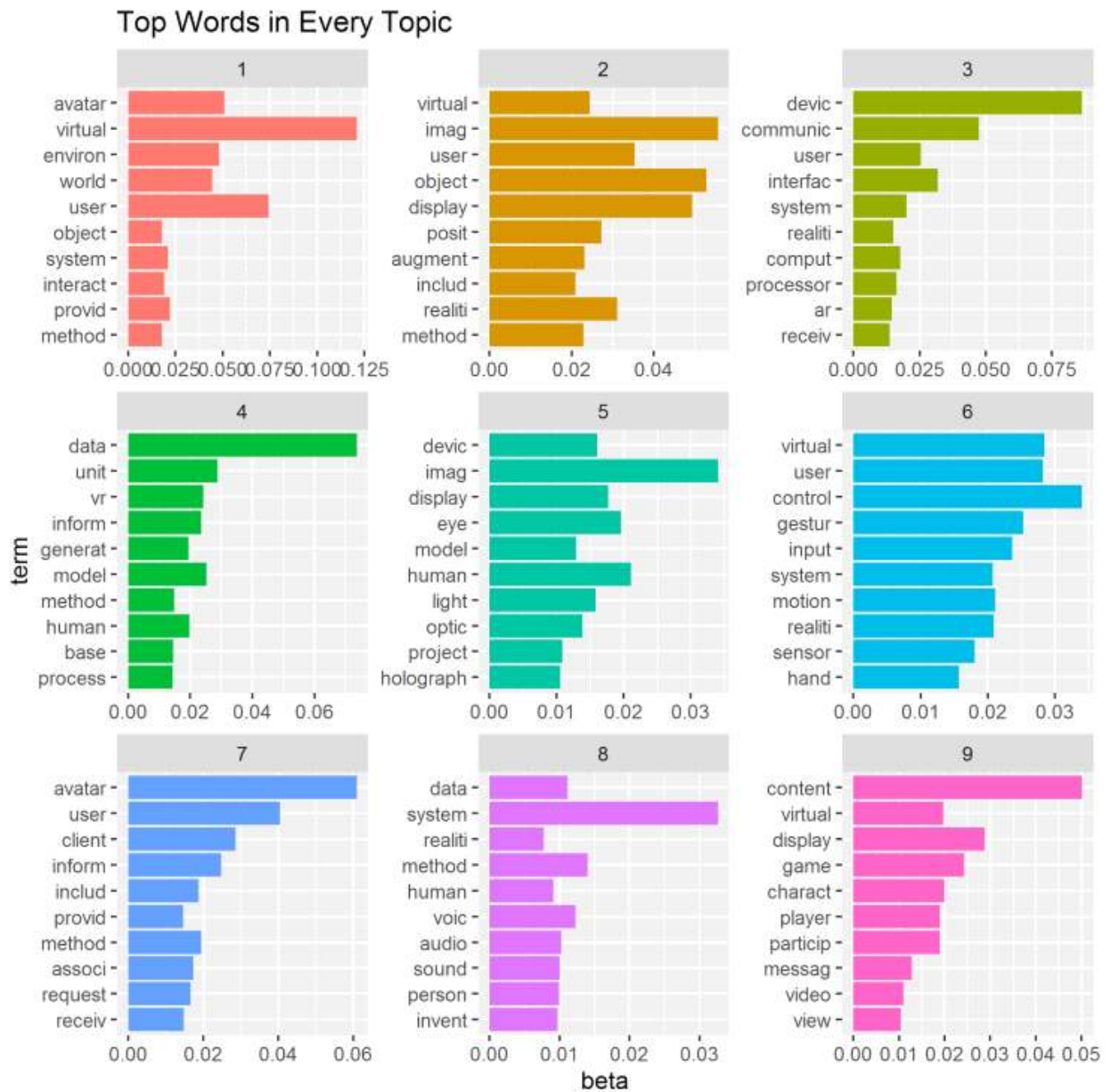
4. 전략품목 기술로드맵

가. 핵심기술

(1) 요소기술 도출

◎ 특허 키워드 클러스터링 기반 요소기술 후보도출

[디지털 휴먼 토픽 클러스터링 결과]



[LDA 클러스터링 기반 요소기술 후보도출]

No.	상위 키워드	대표적 관련 특허	요소기술 후보
클러스터 01	virtual user avatar environment world	- virtual reality-based environments including user avatars - Systems and methods of managing virtual world avatars	아바타 생성 및 제어 기술
클러스터 02	image object display user position	- Method for determining a property map of an object, particularly of a living being, based on at least a first image, particularly a magnetic resonance image - Automatic spatial context based multi-object segmentation in 3D images	이미지 기반 객체 생성 기술
클러스터 03	device communication interface user system	- Virtual reality user interface communications and feedback - virtual reality communication interface with haptic feedback response	커뮤니케이션을 위한 사용자 인터페이스 기술
클러스터 04	data unit vr model inform	- information processing system, data accumulation apparatus, data generation apparatus, information processing method, data accumulation method, data generation method, recording medium and database - Dynamically Directing Interpretation of Input Data Based on Contextual Information	가상환경에서의 데이터 처리 기술
클러스터 05	image human eye display device	- Virtual reality-based apparatus and method to generate a three dimensional (3D) human face model using image and depth data - Calculation method of line-of-sight direction based on analysis and match of iris contour in human eye image	이미지 기반 얼굴 생성 기술
클러스터 06	control virtual user gesture input	- Virtual reality system with control command gestures - tracking hand gestures for interactive game control in augmented reality	제스처 인식 및 제어
클러스터 07	avatar user client inform method	- Systems and Methods of User Controlled Viewing of Non-User Avatars - systems and methods for triggering livestream communications between users based on proximity-based criteria for avatars within virtual environments that correspond to the users	아바타 생성 및 제어 기술
클러스터 08	system method voice data audio	- system and method for vision-focused voice processing - System and method for incorporating gesture and voice recognition into a single system	음성 처리 시스템
클러스터 09	content display game character player	- Mission driven virtual character for user interaction - Virtual character generation from image or video data	캐릭터 생성 및 제어 기술

* 출처: 자체작성

◎ 특허 분류체계 기반 요소기술 후보도출

[IPC 분류체계에 기반 요소기술 후보도출]

IPC 기술트리		
(서브클래스) 내용	(메인그룹) 내용	요소기술 후보
(G06F) 전기에 의한 디지털 데이터처리	(G06F-003/01) 사용자와 컴퓨터의 상호작용을 위한 입력장치 또는 입력과 출력이 결합한 장치	AI 기반 커뮤니케이션 기술
	(G06F-003/048) 그래픽 유저 인터페이스에 기반한 상호작용 기술	AI 기반 커뮤니케이션 기술
	(G06F-013/00) 기억장치, 입력/출력장치 또는 중앙처리장치 사이의 정보 또는 다른 신호의 상호접속 또는 전송	-
	(G06F-017/00) 디지털 컴퓨팅 또는 데이터 처리 장비 또는 방법, 특정 기능을 위해 특히 적합한 것	디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술
(G06T) 이미지 데이터 처리 또는 발생	(G06T-019/00) 컴퓨터 그래픽용 3D 모델 또는 화상	영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술
	(G06T-013/40) 캐릭터에 대한 것, 예. 인간, 동물 또는 가상의 것	사진 및 이미지 기반 AI 얼굴 자동 생성 기술
	(G06T-015/00) 삼차원(3D) 화상 렌더링	영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술
	(G06T-017/40) 3D 화상의 조작, 예. CAD 그래픽 워크스테이션을 사용하는 것	영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술

* 출처: 자체작성

◎ 최종 요소기술 도출

- ☐ 기술·시장 분석, 기술수요, 기술(특허)분석, 전문가 추천을 바탕으로 요소기술 후보 도출
- ☐ 요소기술 후보를 대상으로, 전문가를 통해 기술의 범위, 요소기술 간 중복성 등을
조정·검토하여 최종 요소기술 확정

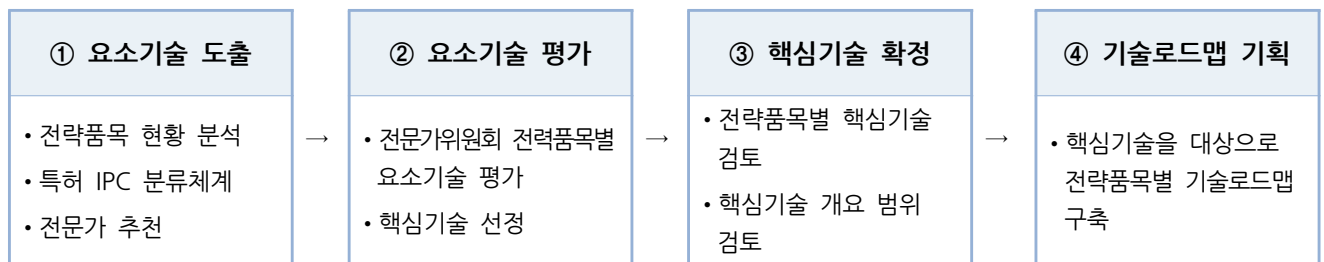
[디지털 휴먼 요소기술 도출]

요소기술	출처
AI 기반 커뮤니케이션 기술	IPC 분류체계, 전문가 추천
리얼타임 렌더링 감성 컴퓨팅	특허 클러스터링
3D 얼굴 데이터베이스 구축 및 모델링	특허 클러스터링
휴먼 행동 기반 애니메이션 구현 기술	IPC 분류체계, 특허 클러스터링
딥페이크 활용 얼굴 자동 생성 기술	전문가 추천
영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술	IPC 분류체계, 특허 클러스터링
디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술	전문가 추천
디지털 시각효과(VFX) 기반 극사실적 형태 모델링 기술	특허 클러스터링
사진 및 이미지 기반 AI얼굴 자동 생성 기술	IPC 분류체계, 특허 클러스터링
페이셜 애니메이션 자동 생성 기술	특허 클러스터링

(2) 핵심기술 선정 및 기술로드맵 기획 절차

- ☐ 특허 분석을 통한 요소기술과 기술수요와 기술시장분석을 기반으로 한 요소기술, 전문가 추천 요소기술 등을 종합하여 요소기술을 도출한 후, 전문가위원회의 평가과정 및 검토/보완을 거쳐 핵심기술 확정
- ☐ 핵심기술 선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성

[핵심기술 선정 및 기술로드맵 기획 프로세스]



(3) 핵심기술 리스트

[디지털 휴먼 핵심기술]

핵심기술	개요
AI 기반 커뮤니케이션 기술 (음성, 문자, 제스처 등)	인공지능을 통하여 디지털콘텐츠로 생성된 디지털 휴먼과 사용자 간의 상호작용 기술로써 사용자의 음성, 표정, 문자(채팅)에 대응하는 기술
사진 및 이미지 기반 AI 얼굴 자동 생성 기술	2차원 그래픽 리소스를 바탕으로 사람의 표정, 분위기 등을 자동으로 생성하는 기술
영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술	영상 리소스를 통하여 사람의 신체활동을 바탕으로 특정 동작을 추출 후 그래픽화하는 기술
디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술	미세한 표정 변화를 통하여 사람의 감정 표현 등을 사용자에게 전달하는 기술로써 디지털콘텐츠와 사용자 간 커뮤니케이션 범위 확대하는 기술

나. 기술개발 로드맵

(1) 중기 기술개발 로드맵

[디지털 휴먼 기술개발 로드맵]

핵심기술	AI 기반 디지털 휴먼 콘텐츠 상호작용 고도화					
	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	최종 목표
AI 기반 커뮤니케이션 기술 (음성, 문자, 제스처 등)	■	■	■	■	■	사용자의 음성, 표정, 행동 분석을 통하여 디지털 휴먼과의 상호작용 고도화
사진 및 이미지 기반 AI 얼굴 자동 생성 기술	■	■	■	■	■	단일 사진 및 이미지를 통한 디지털 휴먼 얼굴 자동 생성
영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술	■	■	■	■	■	영상 데이터를 통한 향후 동작 추론 및 자동 생성
디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술	■	■	■	■	■	가상환경에서 제공되는 지능형 시스템(챗봇, AI 비서 등) 성능향상

* 출처: 자체작성

(2) 기술개발 목표

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

[디지털 휴먼 핵심기술 연구목표]

핵심기술	기술 요구사항	연차별 개발목표					최종목표	연계 R&D 유형
		1년차	2년차	3년차	4년차	5년차		
AI 기반 커뮤니케이션 기술 (음성, 문자, 제스처 등)	대화체 인식 및 상호작용 기술	대화체 음성/문자 인식 기술	대화체 음성/문자 상호작용 기술	안면 인식 데이터 분석	동장인식 데이터 기술	AI 기반 커뮤니케 이션 기술 데이터	사용자의 음성, 표정, 행동 분석을 통하여 디지털 휴먼과의 상호작용 고도화	산학연
사진 및 이미지 기반 AI 얼굴 자동 생성 기술	안면 정보 분석 및 생성, 시뮬레이션 기술	얼굴 구성 요소별 분석	인물별 얼굴 위치 및 부분별(눈, 코,입 등) 추정 기술	인종, 성별, 연령별 데이터 수집	인종, 성별, 연령별 데이터 분석	안면 정보 분석 및 자동 생성 고도화	단일 사진 및 이미지를 통한 디지털 휴먼 얼굴 자동 생성	산학연
영상 기반 휴먼 포즈 자동 생성 기술	대상 객체 추출을 통한 동작 인식 기술	영상 내 대상 객체 동작 인식 및 추출 기술	추출 동작 분석 및 생성 기술	동작 인과관계 에 기반한 인공지능 추론 능력 고도화	동작 정보 분석 및 생성 기술 고도화	동작 정보 분석 및 자동 생성 고도화	영상 데이터를 통한 향후 동작 추론 및 자동 생성	상용화
디지털 휴먼 표정 변화 및 감정 구현 모델 생성 기술	디지털 휴먼 공감대화를 위한 상호작용 기술	공감 대화 인터페이 스를 위한 데이터 수집	데이터 분석을 통한 표정 변화 및 요소별 기준정립	공감대화 인공지능 학습 모델 구현 및 고도화	표정 등 감정 표현 요소별 분석 및 데이터화	디지털 휴먼 공감대화 학습 및 고도화	가상환경에서 제공되는 지능형 시스템(챗봇, AI 비서 등) 성능향상	상용화

다. 중소기업 기술개발 전략

- ☐ 정밀하고 세밀한 사실성 구현 기술 혹은 이미지 캐릭터화로 표현 및 상호작용하는 기술 등 컨셉에 맞는 디지털 휴먼 콘텐츠 개발전략 방향성 설정 필요
- ☐ 인공지능 기반의 디지털 휴먼 제작 시 학습데이터 확보를 최우선으로 고려하여 신뢰성을 제고
- ☐ 인공지능 학습데이터 확보 시 초상권의 문제, 안무 등 특정 신체 동작에 대한 지식재산권, 동작 정밀도 등에 관한 법적·기술적 제약 극복을 위하여 민·관·학 공동 연구 및 협력 필요