

전략품목 현황분석

AI 기반 리소스제작 솔루션



CONTENTS

전략품목

■ AI 기반 리소스제작 솔루션

1. 개요	6
2. 동향 조사 분석	9
3. 특허 동향	20
4. 전략품목 기술로드맵	30



AI 기반 리소스제작 솔루션

전략품목 정의 및 범위

- AI 기반 리소스제작 솔루션은 디지털콘텐츠에 필요한 제작리소스와 시각 인식 기술을 접목하여 사용자가 저작 활동 시 AI 및 오브젝트 시뮬레이션을 기반으로 디지털콘텐츠에서 필요한 리소스 2D/3D 모델링 제작 시 수요 모델을 해석하고 자동생성 해주는 기술로 정의함
- 대표적인 AI 기반 리소스제작 솔루션 기술로는 AI 기반 3D 에셋 모델링 기술, 입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링 기술, AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링 기술, 오브젝트 시뮬레이션 기술, 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성 기술 등이 있음

전략품목 관련 동향

◎ 시장전망 및 제품 동향

- **(시장전망)** 세계 AI 기반 리소스제작 솔루션은 연평균 15.51%의 성장률을 나타내며, '21년 42억 달러에서 '26년에 약 87억 달러 규모까지 성장할 것으로 전망되며, 국내 시장은 '21년 1,650억 원에서 '26년에 약 3,409억 원 규모까지 성장할 것으로 전망
- **(제품동향)** 인공지능, 머신러닝 기술의 발전에 따라 리소스제작, 영상의 자동 생성을 위한 기술개발이 지속되고 있으며, 이에 따라 Application, 게임, 애니메이션, 디자인, 메타버스, 영화, 엔터테인먼트, 교육, 마케팅, 건축 등 다양한 분야에서 활용될 것으로 예상됨

◎ 기술개발 및 플레이어 동향

- **(기술동향)** 가상 세계 콘텐츠, 엔터테인먼트 시장이 확대되면서 다양한 요인에 의해 3D 모델링, 이미지, 영상 자동 제작에 대한 기술 수요가 증가하고, 3D 에셋 모델, 컴퓨터 그래픽 모델, CLIP(Connecting Text and Images) 기반 영상 생성, 오브젝트 시뮬레이션을 위한 소프트웨어 기술 개발을 지속적으로 수행 중
- **(플레이어)** NVIDIA(미), OpenAI(미), IBM(미), AUTODESK(미), SIEMENS(독), Microsoft(미), BOEING(미), 삼성전자(한), LG전자(한)
- **(중소기업)** 위세아이텍, 핀텔, 픽스트리, 포인드, 펄스나인

◎ 핵심기술

- AI 기반 3D 에셋 모델링
- 입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
- AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링
- 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성 (CLIP 신경망 기반 텍스트 프롬프트 기반 이미지 생성)
- 오브젝트 시뮬레이션

중소기업 기술개발 전략

- ➔ 3D 에셋 기술개발 환경을 구축하고 원천 기술 확보를 위한 연구를 지원하고 기술 경쟁력 확보
- ➔ 물리 데이터 기반 디지털 트윈을 구축할 수 있는 인공지능 모델링 기술 개발 집중 필요
- ➔ 가상 세계에서 물체의 물리 데이터 자동 모델링을 위해 인공 지능 데이터 해석 및 추론 기술 개발 연구개발 인력 투입

1. 개요

가. 정의 및 필요성

(1) 정의

- ☐ AI 기반 리소스제작 솔루션은 디지털콘텐츠에 필요한 제작리소스와 시각 인식 기술을 접목하여 사용자가 저작 활동을 수행할 때 AI 및 오브젝트 시뮬레이션을 기반으로 디지털콘텐츠에서 필요한 리소스 2D/ 3D 모델링 제작 시 수요 모델을 해석하고 자동생성 해주는 개발 도구 기술임
- ☐ 대표적인 AI 기반 리소스제작 솔루션 기술로는 AI 기반 3D 에셋 모델링, 입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링, AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링, 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생 (CLIP 신경망 기반 텍스트 프롬프트 기반 이미지 생성), 오브젝트 시뮬레이션 기술 등이 있음
 - AI 기반 3D 에셋 모델링 기술: 가상세계, 메타버스와 같은 디지털 콘텐츠 기반의 플랫폼 활용 서비스나 상품의 구현의 효율성을 위해 3D 에셋의 손쉬운 재작/구성/활용에 중요한 요소로 AI를 활용하여 다양한 입력들(기존 에셋, 2D 스케치나 원화, 3D 에셋 등) 기반에 필요한 3D 에셋 모델을 구현하는 기술
 - 입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링 기술: 다양한 입력영상(실사, 애니메이션, 원화연결 등)을 기반으로 AI가 입력 영상의 의미나 연관된 내용을 인식/해석하여 컴퓨터 그래픽 모델을 생성하는 기술
 - AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링 기술: 인공지능(AI)-머신러닝(ML)/딥러닝(DL)을 활용한 딥페이크(Deepfake) 등의 기술을 기반으로 표현된 내용을 사용자가 원하는 내용으로 변형이나 모델을 새로 생성하는 기술
 - 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성 기술 (CLIP 신경망 기반 텍스트 프롬프트 기반 이미지 생성): 인간이 만든 다양하고 큰 초거대 AI 모델을 기반으로 단어의 의미와 이미지를 해석, 매칭하여 새로운 영상을 생성하는 기술
 - 오브젝트 시뮬레이션 기술: 디지털 트윈기술을 바탕으로 실제 오브젝트에 대한 속성을 구현하고 이를 바탕으로 오브젝트에 대한 여러 가지 인터렉션(Interaction)을 시뮬레이션 하는 기술
- ☐ AI 기반 리소스제작 솔루션은 디지털콘텐츠 분야 내 디지털콘텐츠 저작을 위한 전략품목으로, 콘텐츠 변형/ 생성 등 작업에 적용하기 위한 다양한 기능을 추출하여 학습할 수 있는 거대 모델의 AI 학습이 가능한 컴퓨팅 자원과 대단위 데이터로 3D 모델링을 할 수 있는 기술개발을 통해 품질을 향상시키고 특정 부분 경쟁력을 갖도록 전략적 스텝을 가지는 것이 중요함

[디지털콘텐츠 품목로드맵 내 AI 기반 리소스제작 솔루션]



*출처: 자체작성

(2) 필요성

- ☐ 비대면 서비스에 대한 수요 증가와 이에 따른 기업들의 디지털 전환이 가속화되면서 메타버스 기반 온라인 시장이 활성화되고 전통적인 교육, 문화 인프라가 메타버스 내에서 3D 모델, 환경으로 구축되면서 3D 에셋, 모델, 환경을 자동으로 생성해주는 AI 기반 리소스제작 솔루션의 수요가 증가하고 있음
- ☐ 가상세계, 메타버스 환경을 구축할 때, 인공지능(AI)가 기존의 2D 스케치, 원화, 에셋 등을 해석하고 3D 모델링, 사물 모델링을 자동 수행 및 생성해서 디지털 콘텐츠 제작자가 가상 세계를 구현함에 있어 편의성과 효율성을 제공하는 기술이 필요함
 - 다방면의 가상세계 환경에서 소비자가 희망하는 메타버스 환경 구축을 위해 메타버스 공간 리소스제작으로 생성된 3D 모델링을 통해 아바타 간 자유거래가 가능한 환경 구축이 필요함
- ☐ AI를 활용해 콘텐츠 부분의 변형, 생성 등 작업을 적용하기 위해서 다양한 특징을 추출하여 학습할 수 있는 거대모델의 AI 학습이 가능한 컴퓨팅 지원과 대단위 데이터 수집이 중요함
 - 국가의 자원을 활용할 수 있도록 AI 기업과 공공 데이터를 활용해 협업 형태로 시스템을 구축하는 것이 필요함
 - 미국 실리콘밸리의 경우, 국가의 자원과 AI 기업이 협업하여 거대모델 AI 컴퓨팅을 수행하고 있음

나. 범위 및 분류

(1) 가치사슬

- ☐ AI 기반 리소스제작 솔루션은 디지털콘텐츠에 필요한 제작리소스와 시각 인식 기술을 접목하여 사용자가 저작 활동 시 AI 및 오브젝트 시뮬레이션을 기반으로 디지털콘텐츠에서 필요한 리소스 2D/ 3D 모델링 제작 시 수요 모델을 해석하고 자동생성 해주는 개발 도구 등을 의미함
- ☐ AI 기반 리소스제작 솔루션 전방 산업은 디지털 콘텐츠 기반 플랫폼에서 활용되는 상품에 대한 디자인, 건축, 게임 산업 및 3D 에셋 및 교육, 엔터테인먼트, 애니메이션, 마케팅 산업 등으로 구성
- ☐ AI 기반 리소스제작 솔루션 후방 산업은 3D 에셋 및 리소스 제작을 위한 인공지능, 빅데이터, 제품 설계, 시뮬레이션, 3D 변형, 영상 변형, 디지털 트윈, 데이터 처리, 통신기술/인프라 산업 등을 들 수 있음

[AI 기반 리소스제작 솔루션 품목 산업구조]

후방산업	AI 기반 리소스제작 솔루션	전방산업
인공지능, 빅데이터, 제품 설계, 시뮬레이션, 3D 변형, 영상 변형, 디지털 트윈, 데이터 처리, 통신기술/ 인프라 산업	AI 기반 3D 에셋 모델링 기술, 입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링 기술, AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링, 오브젝트 시뮬레이션, 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성	디자인, 건축, 환경, 교통, 게임, 교육, 엔터테인먼트, 애니메이션, 마케팅 산업

*출처: 자체작성

(2) 용도별 분류

- ☐ AI 기반 리소스제작 솔루션은 단어와 이미지를 연계해 새로운 영상을 생성하는 영상 제작 기술과 가상세계 환경 내부에 필요한 3D 에셋, 모델링, 사물 모델링을 위한 컴퓨터 그래픽 기술을 기반으로, 인공지능, 빅데이터, CLIP(Connecting Text and Images) 신경망, 디지털 트윈 등으로 융합한 첨단 기술로, 전체적으로는 다음과 같이 분류할 수 있음
 - AI 기반 3D 에셋 모델링
 - 입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
 - AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링
 - 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성(CLIP 신경망 기반 텍스트 프롬프트 기반 이미지 생성)
 - 오브젝트 시뮬레이션

2. 동향 조사 분석

가. 시장 분석

◎ 3차원 모델링 수요 증가

- ☐ 4차 산업혁명 등 정보화 환경 변화에 능동적으로 대처하기 위하여 공공 및 민간의 3차원 입체모형에 대한 수요가 증가하고 있음
 - 도시, 건설, 교통, 에너지 등의 기존 국토교통 정보화 서비스뿐만 아니라, 디지털트윈, 자율주행, VR/AR, 디지털콘텐츠 등의 4차 산업혁명 관련 신규 서비스에서도 3차원 입체모형 수요가 상승함
 - 공공분야에서는 도시 계획 수립, 에너지·교통·환경·수자원 등의 도시문제 해결, 시설물·건축물·경관 등의 도시관리, 재난재해관리 등과 관련하여 입체모형이 활발히 활용되고 있음
 - 민간분야에서는 이동통신망 기지국 설계, 게임 콘텐츠 구축, 부동산 정보 제공, VR/AR 서비스, 방송 콘텐츠 제공 등과 관련하여 입체모형이 다양하게 변형되어 활용되고 있음
 - 도시계획, 재난재해, 스마트시티, 범죄예방, 부동산, 시설물관리, 교통관리 등과 같은 분야에서 입체모형을 적용한 서비스가 증가하고 있음
- ☐ 3차원 모델링의 활용 분야별로 다양한 정밀도의 입체 모형이 요구되고 있음
 - 디지털트윈, 자율주행, VR/AR 등과 같은 4차 산업혁명 관련 분야에서는 LOD(Level Of Detail)의 고정밀 입체모형이 요구되고 있으며, 이외에도 게임 콘텐츠 구축, 공공시설물 관리, 보완 관리 등의 분야에서는 LOD 2~3의 다양한 입체모형이 요구되고 있음
- ☐ 가상 세계 등 디지털 콘텐츠 기반 플랫폼에 활용되는 상품을 제작하기 위해 영상 해석, 모델링, 디지털 트윈 기술에 대한 수요가 증가하고 있음
 - 온라인 가상공간과 현실의 융합공간으로써 가상공존 세계를 의미하는 메타버스가 화제가 되고 있으며, 교육, 훈련 등 새로운 콘텐츠 환경에 유연하게 연동이 가능하고, 3D 에셋 등 환경 설계 내용을 쉽게 접목할 수 있도록 저작툴의 범용성 및 고도화, 전문 인력 양성을 추진할 필요가 있음

◎ AI 기반 이미지, 영상 자동 제작

- ☐ 클립형 미디어 서비스에 대한 수요가 증가하고 있음
 - 대부분의 서비스 업체들은 동영상 편집을 수동으로 진행하고 있으며, 따라서 수동으로 동영상을 편집하는데 소요되는 경제적/시간적 비용을 줄이기 위해 동영상 자동 편집 기술이 중요해짐
 - 이미지 인식/분석 능력을 비약적으로 발전시킨 딥러닝 기술을 동영상 자동 편집 기술에 적용하여 자동 생성된 축약 결과물의 정확성을 요구하는 수요가 증가하고 있음
 - 미디어와 AI 기술 결합으로 인간의 지적 활동 영역(시각, 언어, 감각, 이해, 학습, 추론 등)을 구현하고 재현함으로써 미디어 전주기(기획-제작-편집-유통-소비)를 지원하는 등 미디어 패러다임이 변화
 - 미디어의 생산과 소비의 주체가 사람에서 기계로 확장되고, 지능화된 미디어가 사람과 사람, 기계와

기계, 사람과 기계간의 소통을 매개함으로써 기존 미디어 시장에서 큰 변화가 올 것으로 예상됨

□ 인공지능을 활용한 이미지, 영상 제작 및 편집에 대한 수요가 증가하고 있음

- AI 이미지 생성 프로그램의 서비스 공급이 증가하고 있으며, OpenAI는 인공지능을 활용한 이미지 생성 및 편집 AI 시스템인 DALL·E2 서비스를 제공하고 있음
- 중국 IT업체 바이두는 동향화를 학습한 AI인 웨신 이지(Wenxin Yige)’를 제공하고 있음
- CLIP(Connecting Text and Images) 딥러닝을 활용해 사용자가 자연어 형태의 문자와 이미지를 사용해서 텍스트의 설명을 이해하고 이를 기반으로 인공지능이 이미지를 생성하는 서비스 또한 OpenAI에서 연구개발을 진행되고 있으며 이미지, 영상 자동 생성에 대한 수요는 꾸준히 증가할 것으로 예상됨

◎ 가상세계 경제성 수익 창출

□ 경제, 사회적 측면에서 메타버스 가상세계의 확장을 반영한 ‘인프라(D·N-플랫폼(P)-콘텐츠(C)-IP)’의 대안적 생태계 분석을 기반으로 콘텐츠의 독창성이 접목되어 경제적 부가가치를 창출하는 IP 영역에 대한 수요도 꾸준히 상승하고 있음

- 네트워크, 클라우드를 보유하고 있는 마이크로소프트와 아마존 등의 글로벌 기업은 기존에 데이터 기반 혁신 정도가 뛰어나고, 플랫폼 측면에서도 운영에 대한 신뢰성을 확보한 상황이므로 B2B, B2C를 도전하기에 수월한 상황이라고 할 수 있음
- 한국 기업은 콘텐츠 산업에서 경쟁력이 있으며, K-pop, 웹툰, 소설, 드라마 등 분야에서 세계적인 주목을 받고 있으나 이러한 콘텐츠를 메타버스에서 구현할 수 있는 기술 수준은 상대적으로 부족할 수 있으나, 한국이 가지고 있는 ‘제페토(Zepeto)’ 라는 플랫폼 내에서 브랜드, 엔터테인먼트의 IP와 결합을 시켜 콘텐츠를 풍부하게 확보할 수 있도록 시장에 진입해야함

[‘인프라-플랫폼-콘텐츠-IP’의 주요 기업과 서비스 사례]

인프라	네트워크, 클라우드	Asure(MS), AWS(Amazon)...
	실감형 디바이스	Oculus, Google Glass, Gear, Vive...
플랫폼	운영, 서비스 기반	Microsoft, Meta, UNITY...
콘텐츠	실감형 창작물	Fortnite, Roblox, Animal Crossing, ZEPETO...
IP	브랜드 가치	YG, SM, GUCCI, NIKE, DKNY, MLB...

*출처: 메타버스 가상세계의 진화전망과 혁신전략, 과학기술정책연구원, 2021.12.

□ 가상 세계 공간 내 활발한 창작과 경제활동을 지원하는 거래 환경에 대한 중요성이 높아지고 있으며, 국내외 거래소 간 원활한 거래가 가능하고 편의성과 보안성이 증진된 환경 구축에 대한 수요가 증가하고 있음

- 메타버스 가상세계와 기존 온라인 세계와 차별화하는 요소 중 하나는 ‘사용자의 경제적 수익 창출’이며 메타버스 플랫폼 기업들은 사용자의 보안, 몰입을 유인하기 위해 사용자 리워드 및 수익 모델을 홍보하고 있음

(1) 세계시장

- ☐ AI 리소스제작 솔루션 세계시장 규모는 2021년 42억 달러에서 2026년 87억 달러로 증가할 것으로 전망됨

- 2020년부터 2026년까지의 연평균 성장률은 15.51%로 전망
- 모바일 Application, 게임, 애니메이션, 메타버스, 마케팅, 교육, 건축 등과 관련된 분야에서 인공지능, 머신러닝을 활용한 3D 모델링 생성에 대한 수요가 있으며, 시장 규모 또한 커질 것으로 전망됨

[AI 기반 리소스제작 솔루션 세계 시장규모 및 전망]

(단위: 십억 달러, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR (20~26)
세계시장	3.68	4.23	4.79	5.5	6.41	7.6	8.74	15.51

*출처: 3D Mapping and Modeling Market Global Forecast to 2025, MarketsandMarkets, (웹스재가공)

- ☐ AI 이미지 인식 세계시장 규모는 2021년 29억 달러에서 2026년 93억 달러로 증가할 것으로 전망됨

- 2020년부터 2026년까지의 연평균 성장률은 20.97%로 전망
- 디자인, 영화, 엔터테인먼트, 교육 등 분야에서 이미지, 영상 자동 생성에 대한 수요가 있으며, 인공지능, 머신러닝 기술이 발달하면서 이미지, 영상 자동 생성의 품질이 향상됨에 따라 시장규모는 커질 것으로 전망됨

[AI 이미지 인식 세계 시장규모 및 전망]

(단위: 십억 달러, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR (20~26)
세계시장	2.99	3.62	4.38	5.3	6.41	7.75	9.38	20.97

*출처: AI IMAGE RECOGNITION MARKET FORECASTS (2022-2027), MordorIntelligence, (웹스재가공)

(2) 국내시장

- ☐ 국내 AI 리소스제작 솔루션 시장은 연평균 15% 성장률로 2021년 1,650억 원에서 2026년 3,409억 원 규모까지 성장할 것으로 전망됨

- AI 기반 리소스제작 국내 시장규모는 세계 시장규모에서 매출 점유율인 3%를 적용하여 추산

[AI 기반 리소스제작 솔루션 국내 시장규모 및 전망]

(단위 : 억 원, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR (20~26)
국내시장	1,435	1,650	1,868	2,145	2,500	2,964	3,409	15.51

*출처: 3D Mapping and Modeling Market Global Forecast to 2025, MarketsandMarkets.(웹스재가공)

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

나. 기술개발 동향 분석

☐ 기술경쟁력

- AI 기반 리소스제작 솔루션은 미국이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 73.0%의 기술 수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 2.3년으로 분석
- 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 62.0%, 기술격차는 3.0년으로 평가
- 한국>EU(75.0%)>중국(69.1%)>일본(68.1%)의 순으로 평가

☐ 기술수명주기(TCT)¹⁾

- AI 기반 리소스제작 솔루션은 4.56의 기술수명주기를 지닌 것으로 파악

(1) 기술개발 이슈

◎ AI 리소스제작 솔루션

☐ 가상 세계를 이용한 소통 수요로 인해 엔터테인먼트와 게임 산업에서 가상현실(VR), 증강현실(AR), 가상공연, 실감 콘텐츠 등 3D 데이터를 활용한 응용서비스 수요가 급증하고 있음

- OTT 시장의 활성화, 시각효과(VFX), 인공지능(AI), 하드웨어 기기 등과 같은 관련 기술의 발전에 따라 3D 모델링 저작 기술의 활용 및 그 중요성은 날로 확대되고 있음
- 컴퓨터 비전 분야에서 3D 데이터 생성 기술은 물체에서 반사되거나 투과되는 에너지를 측정하는 광학식 3D 모델링 기법이 연구됨
- 광학 능동방식인 3D 스캐닝 기술과 수동 방식인 포토그래메트리(Photogrammetry) 기술이 컴퓨팅 성능 향상으로 활발히 연구되어 디지털콘텐츠 분야에서 활용되고 있음

☐ NVIDIA는 그래픽처리장치(GPU) 기술을 바탕으로 AI 기반 콘텐츠 제작과 관련된 합성 영상 품질, 3D 모델링에 대한 기술 개발이 진행중임

- NVIDIA는 최신 인공지능 모델 'Get3D'을 사용하여 3D 콘텐츠 생성 속도를 높이고 있으며, 디지털콘텐츠 플랫폼에 필요한 3D 에셋 자동 모델링 제작이 가능하도록 구현중임
- OpenAI는 신경망 기술인 CLIP(Connecting Text and Images)을 활용해 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상을 생성하는 기술을 개발함

☐ Unity는 실시간 3D 개발 플랫폼으로 에셋 스토어를 운영하고 있으며, 메타버스, 게임 등 가상 세계의 다양한 리소스를 보유하고 있음

- Digital Twins, 자동차, 운송 및 제조, 영화, 애니메이션 및 시네마틱, Live Entertainment, 설계, 엔지니어링 및 건축, 항공우주, Accelerate Solution 산업 등에서 3D 에셋을 배치해서 환경을 향상시키며, 시각효과, 캐릭터, 음향 효과 등 세부 기능을 추가해서 상품을 공급하고 있음

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

◎ CLIP 신경망 텍스트 프롬프트 이미지 생성 기술

- ☐ OpenAI는 신경망 기술인 CLIP(Connecting Text and Images)을 활용해 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상을 생성하는 기술을 개발함
 - 자연어를 이용해 시각적 개념을 효율적으로 학습하는 신경망으로 시각적 범주의 이름을 제공하고 시각적 분류 방식을 디지털콘텐츠 저작에 활용함

◎ 오브젝트 시뮬레이션 기술

- ☐ 영상, 비디오 정보로부터 3D 휴먼 모델을 생성하고 실제 사람같이 움직이게 변형하는 기술로 다가오는 가상 세계 콘텐츠의 핵심 기술로 예상됨
 - 딥러닝 기술의 발전으로 3D 모델링 기술은 매우 빠르게 발전되고 있으며, 메타버스 공간에서 자신의 아바타를 이용하여 가상의 공간을 경험하는 콘텐츠를 준비중임
 - 스튜디오 기반 복원 기술, 단일 영상/덱스 카메라 기반 복원 기술, 템플릿 모델 생성/변형 기술, 뉴럴 렌더링 기술 등 디지털콘텐츠 서비스를 위해 다양한 3D 모델링 기술에 사용될 것으로 예상됨

◎ 입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링 기술

- ☐ 3차원 컴퓨터 그래픽스에서 깊이맵은 시점으로부터 피사체의 표면까지의 거리와 관련된 정보를 제공하고, 이미지로 정확한 깊이 측정을 수행하여 획득된 3차원 영상 정보는 여러 산업군에서 활용되고 있음
 - 3D 모델링, 자율 차량 네비게이션, 물체인식, 원격 몸짓 감지, 의료영상, 항공, 국방기술, 로봇공학 등에서 유용하게 쓰이고 있음
 - 딥러닝으로 인공지능이 입체 영상을 획득하고 2D 이미지에서 3D 복원 수행, 다시점 컬러 영상 세트로부터 이미지 내 존재하는 각 픽셀들의 상대적인 거리를 grayscale 형식으로 구분하여 나타낸 이미지를 추출함

◎ AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링

- ☐ 인공지능을 활용하여 제작한 콘텐츠, 딥페이크로 딥러닝(Deep Learning)을 이용해 원본 이미지나 동영상 위에 다른 영상을 중첩하거나 결합해서 원본과 다른 가공 콘텐츠를 생성하고 사용자에게 제공하고 있음
 - 디지털 트윈 가수, 과거 재현, 광고 등 다양한 분야에 딥페이크를 긍정적으로 활용할 수 있도록 방안을 검토중임
 - 인공지능(AI)-머신러닝(ML)/딥러닝(DL) 기술을 활용한 알고리즘의 가중치 분석, 가상공간의 이해를 위한 이론 도구(VC 치수 등)를 제공받고 해석이 가능한 알고리즘으로 활용할 수 있으며, 딥페이크 등 기술과 접목해 사용자가 원하는 내용으로 3D 변형 및 3D 모델을 새로 생성하는데 활용되고 있음

(2) 생태계 기술동향

◎ 해외 플레이어 동향

☐ NVIDIA(미국)

- 게임기, PC, 노트북 등을 위한 그래픽카드(GPU)를 디자인하는 회사로써, 데이터센터에 활용하는 인공지능 컴퓨팅 모델을 연구개발하고 있음
- Get3D 인공지능 모델로 3D 콘텐츠 생성 속도를 높이는 연구개발을 진행하고 있으며, 수초 안에 many textured 3D meshes를 출력하여 standard 그래픽 엔진에 적용해 콘텐츠를 자동으로 생성하는 기술을 제공하고 있음

☐ OpenAI(미국)

- 인공지능(AI) 모델인 Dall-E API를 제공하고 있으며, 자연어 서술로부터 디지털 이미지를 생성하는 기계학습 모델을 제공해 기존 이미지의 콘셉, 속성, 스타일을 합칠 수 있는 해상도 품질 제공과 사실적 이미지 설계가 가능함
- 인공지능 신경망 기술 중 하나인 CLIP(Connecting Text and Images)을 활용해 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성하는 기술을 보유하고 있음

☐ IBM(미국)

- 미국의 다국적 소프트웨어 및 하드웨어 전문기업으로 클라우드, 블록체인, IT 인프라, 기업 보안 등 다양한 분야의 서비스를 제공하고 있음
- 인공지능 모델 개발에 사용할 데이터 관리, 개발한 Asset을 효과적으로 공유할 수 있도록 데이터 가상화(Data Virtualization)를 통해 Data view, access, analyze 기능을 제공해서 다른 유형의 data source를 통합 logical view로 만들어주는 서비스를 제공하고 있음

☐ AUTODESK(미국)

- 건축, 건설, 설계와 엔지니어링, 제조와 미디어, 엔터테인먼트 산업 영역에서 사용하는 다차원 그래픽 디자인, 설계를 위한 디지털 소프트웨어를 제공하고 있음
- 건설정보모델(BIM)인 BIM360 Field를 개발해서 시설물 생애주기 과정에서 생산 관리되는 정보를 기술자, 업체, 기관 등이 활용할 수 있으며, 2D, 3D 기반의 프로젝트가 모든 형태로 적용 가능하고, 최신 Version의 도면, 문서 공유 및 Mark-Up 기능, 도면과 모델에서 이슈사항을 연계할 수 있는 서비스를 제공하고 있음

☐ SIEMENS(독일)

- 유럽 최대의 엔지니어링 회사로 자동화 및 제어, 에너지, 전력 발전, 철도, 의료 등 10개의 주 사업부문을 가진 복합기업이며, SIEMENS는 3D 기하학적 모델링을 Parasolid로 제품 설계, 협업, 시뮬레이션 및 제조에 이르는 소프트웨어 애플리케이션에서 3D 모델링을 제공하고 있음
- SIEMENS의 Parasolid Editor는 3D 모델을 조작, 편집, 복구, 단순화 또는 최적화하는 다운스트림 응용 프로그램을 구현하고 있으며, 350개 이상의 소프트웨어 응용 플랫폼과 상호 운용성을 가능하게 해줌

- SIEMENS는 고급 AI 및 ML 솔루션을 빠르게 제공할 수 있도록 EDA도구에서 AI 및 ML을 사용해서 모델링 관련 전체적인 솔루션을 제공함

☐ Microsoft(미국)

- 컴퓨팅 파워를 지원해주는 클라우드 컴퓨팅 사업을 중심으로 Common Data Model을 개발해 데이터를 해석하고 비즈니스 전반적인으로 애플리케이션과 비즈니스 프로세스를 이용해 데이터 인텔리전스를 추가하고, 현재적인 방식의 지능형 애플리케이션을 구축함
- 3D Builder라는 프로그램을 개발해 3D 개체로 다수의 3D 파일을 모델과 조각을 결합해 새로운 3D 개체로 변경할 수 있는 프로그램을 제공하며, 이미지 및 물체 인식 및 감지 기능을 통해 작업 현장에서 직접 메뉴얼과 화면을 보고 원격으로 문제에 대해 협업하면서 보다 효율적으로 작업

☐ BOEING(미국)

- 항공 분야에서 항공기를 설계하는데 디지털 트윈을 이용해 신형 비행기가 어떠한 결함이 있고 언제 제품이 고장 날지 예측하는 시스템에 대한 수요가 상승하고 있으며, 보잉(BOEING)은 디지털 트윈을 사용함으로써 부품 품질 면에서 40%의 개선율을 달성했고 향후 모든 엔지니어링·개발 시스템을 디지털화할 계획임
- 보잉(BOEING)은 신형 모델 737 맥스가 추락하는 사고가 발생한 이슈에 대해, 비행중 통제하기 어려운 다양한 변수들에 대해 디지털 트윈을 활용한 오브젝트 시뮬레이션으로 실제와 똑같은 환경에서 통제 여부를 측정하는데 사용하고 있음

◎ 국내 플레이어 동향

☐ LG전자

- LG전자는 3D 모델링, 3D 에셋 제작의 기반이 되는 인공지능, 음성인식, 자연어처리, 상황이해 기술과 글로벌 메타버스 플랫폼 및 디지털 트윈, AI 디지털 휴먼 구현 등 다양한 산업군에 대해 인공지능 기반 3D 모델링 기술을 고도화하기 위해 연구·개발을 활발히 진행중
- 3차원 모델링 모듈기술을 적용하여, 가상 차량 내부의 가상 환경을 생성하여 학습모델을 바탕으로 이미지 기반 객체모듈을 실시간 업데이트하는 기술을 보유 중임

☐ 삼성전자

- 삼성전자는 홀로그램으로 재현된 상대방과 통화하는 ‘홀로 콜(Holo Call)’과 3D 이미지를 공간 전체로 확장시켜 분석하는 ‘AR 시뮬레이션’ 기능에 대해 연구·개발을 진행중임

◎ 국내 중소·중견기업

☐ 위세아이텍

- 위세아이텍은 재사용이 가능하고 모듈화 된 메타버스 콘텐츠를 관리하고 조합할 수 있는 메타버스 개발엔진을 제공하여 메타버스 서비스 플랫폼을 쉽고 빠르게 구현하는 기술을 보유중임
- 위세아이텍은 메타버스 환경에 적합한 확장현실(XR) 기반의 3D 시각화 솔루션으로 효과적이고 통합된 실시간 의사소통 기술을 보유중임

☐ 핀텔

- 핀텔은 영상 압축 상태에서 Snytax elements 추출 기술과 딥러닝 기반의 PHRD CNN을 적용한 영상 분석 시스템 서비스를 제공하고 있음
- 디지털 트윈 기술과 AI 영상 기술을 접목해 실시간 교통정보를 수집하고 시간대별 수요 교통량을 산출해 신호등의 신호 체계를 유연하게 조정하는 'DVAX' 실시간신호제어 플랫폼 서비스를 제공하고 있음

☐ 픽스트리

- 픽스트리는 Live Transcoder, VOD Transcoder 기술을 바탕으로 시청자가 자유롭게 해상도, 시점 채널 등을 선택하고 콘텐츠를 즐길 수 있도록 멀티뷰 서비스를 제공하고 있음

☐ 포인드

- 포인드는 플랫폼 기반 서비스를 제공하기 위해 개별 솔루션을 통합하고, 수요자 요구형 시스템 (서버, 엣지)을 구성해 다품목, 소량 관제 서비스를 제공하고 있음
- 5G, CCTV, 드론, 로봇 등을 활용한 데이터 수집 체계를 보유하고 있으며, 해외 파트너를 통한 데이터 또한 수집해 데이터를 축적, 가공/결합해 AI 혁신서비스를 창출하기 위해 연구개발을 지속하고 있음

☐ 펄스나인

- 펄스나인은 가상 인물 자동화 기술로 'Deep real AI' 서비스를 공급하고 있으며, 가상 인물 이미지를 생성해서 직접 촬영한 이미지, 영상에 합성, 콘텐츠를 제공하고 있음
- 영상 속 얼굴의 시선처리, 근육 등을 인공지능이 학습해 가상 인물의 움직임을 제어할 수 있으며, 엔터테인먼트, 기업& 브랜드, 크리에이터 산업에서 'Deep real AI'를 공급하기 위해 연구개발을 진행중임

다. 국내 연구개발 기관 및 동향

(1) 연구개발 기관

[AI 기반 리소스제작 솔루션 주요 연구조직 현황]

기관	연구분야
한국전자통신연구원	• 복합인공지능, 언어지능, 음성지능, 시각지능, 휴먼증강 분야 기술 연구 • 디지털 트윈 모델링 및 시뮬레이션 기술 연구 • 임베디드 디바이스 인공지능 고성능 컴퓨팅 기술 연구
한국전자기술연구원	• 디지털 홀로그래피, VR/AR 기술 연구 • 디지털 콘텐츠, 스마트 미디어, 차세대 방송, 가상훈련 시스템 연구

(2) 기관 기술개발 동향

□ 한국전자통신연구원

- 디지털 카메라나 평판 스캐너로 작성된 사진파일로 실제와 유사한 3차원 형상 모델, 3차원 컴퓨터 그래픽 영상을 생성하는 영상기반 3차원 모델링 기술 연구를 수행함
- 영상기반 3차원 모델링 기술은 평범한 사진파일 2장 이상만 있으면 사진에 찍힌 물체를 3차원 가상현실로 재현시킬 수 있는 기술로서, 핵심 원천기술인 카메라 보정기술을 포함해 순수 독자기술로 개발됨
- 한국전자통신연구원(ETRI)은 세종특별자치시와 함께 10월부터 3개월간 과학적 정책 수립을 위한 디지털 트윈 시뮬레이션 실증서비스에 착수중이며, 디지털 트윈 시뮬레이션 연계 주요 사회 지표 예측을 연구·개발하고 있음('22.11)
- 에이전트 기반의 도시 모형 모델링, 정책 조합 도구 SW, 델타 시뮬레이션 엔진 등 과학적 정책 결정 지원을 위해 필요한 도시 행정 디지털 트윈 핵심 기술을 개발함

□ 한국전자기술연구원

- 한국전자기술연구원(KETI) 콘텐츠응용센터는 디지털 트윈 기반의 가상 제조 공간을 구현하고, 가상 공간과 MR 공간을 연동하는 메타버스 협업 환경을 구축하여 기술 연구를 수행함
- 한국전자기술연구원(KETI) 지능형영상처리연구센터는 다수의 합성곱 신경망(CNN) 블록을 쌓아 AI 기반의 초고해상화 네트워크 기술 연구를 수행함
- 훈련 데이터로 영상 초고해상화 AI 알고리즘을 개발하고 결과물의 정확도를 모바일 단말기 내 처리 속도로 측정해서 '모바일에서 실시간 동작하는 이미지 초고해상화 기술'을 선보임('22.10)

◎ 국내 AI 기반 리소스제작 솔루션관련 선행연구 사례

[국내 선행연구(정부/민간)]

수행기관	연구명(과제명)	연도	주요내용 및 성과
한국전자기술 연구원	디지털 저작권 관리가 가능한 오픈 메타버스 에셋 플랫폼 개발	2022~2025	- 메타버스 에셋 호환성을 위한 3D 스타일 전이 SW 설계 - 컨퍼런스 홀/전시공간 구성 에셋 제작 - 디지털 에셋 저작 도구 및 저작권 보호 기술 개발
한국전자통신 연구원	초고해상도 기가픽셀 3D 데이터 생성 기술 개발	2021~2023	- 디지털 문화재 기가픽셀 3D 데이터 생성 기술 - 이종 센서 데이터 기반 기가픽셀 이미지 생성 기능
나모웹비즈	디지털 트윈 시뮬레이션을 위한 형상 모델 개발	2021~2024	- 표준 모델 온실, 시설, 장비의 3차원 형상 모델 기술 - 실증을 통한 구현된 3D 모델링 데이터 고도화
주식회사 아토이	퍼트 콘텐츠 제작을 위한 리얼타임엔진 기반의 기존 디지털 에셋 처리와 OSMU 공정관리를 통합한 기술 개발	2022~2024	- 리얼타임 엔진 기반 3D 데이터 제작, 연동 기술 3D 캐릭터 데이터를 제품 제작, 2D 애니메이션, 3D 애니메이션, 어플리케이션 제작 기술
루디벨	WebAR 기반 3D 최적화 glTF converter 개발 R&D 기획	2022~2023	3D모델 최적화 기술 개발 - Web기반 3D모델 Editor 기능 개발
리빌더 에이아이	누구나 쉽고 빠르게 현실을 가상으로 만들 수 있는 내 손안의 3D AI솔루션 개발	2022~2024	- 전처리 기술 개발 - 관심물체 인식 기술 개발 3D 렌더링 기술 개발 - FACE CLIP EDITOR 기술 개발
펄스나인	실사형 가상 인물 및 응용 콘텐츠 생성 서비스, 딥리얼AI	2020~2022	- 유사도별 정렬&샘플링 자동화 - 얼굴 마스크링 반자동화
스냅스	사진 맞춤 추천과 앨범 자동 편집 기능을 지원하는 구독형 인공지능 포토북 서비스 플랫폼 개발	2020~2022	- 인공 신경망을 활용한 레이아웃 추천 고도화 - 이미지 객체 검출 및 사진 관계 분석 기능 개발
어너버즈	딥 러닝 기반 메타 휴먼 얼굴 및 영상 콘텐츠 제작 자동화 소프트웨어 개발	2021~2023	- 메타휴먼 디자인 AI 솔루션 개발 - 데이터셋 자동제작 AI 솔루션 개발
비엠씨	3차원 형상 기반 디지털 트윈 스마트 ICT 솔루션 개발	2022~2024	물리적 실체와 1:1로 동기화가 가능하도록 JSON 형식의 데이터 방식을 이용한 초경량화 가상화 3D 모델링 제작 기술 개발
지네트웍스	메타버스에 사용될 모션 데이터 스톡 플랫폼 기반의 AI 캐릭터 모션 창작 솔루션 개발	2022~2024	3D Motion Transfer 학습 모델, ML 엔진 고도화 개발 - 비디오상의 인물을 3D 모션 전송을 위한 모션 비디오 데이터화 및 학습 모델 개발
삼성서울병원	간 3D 모델링 범용화를 위한 딥러닝 기반 자동화 기술개발	2022~2025	- 정상 대상자(간이식 공여자)의 영상 데이터로 3D 모델링 데이터 구축 및 딥러닝 적용 - 데이터 구축/딥러닝 학습을 지속하며 AI기반 3D모델링의 결과물을 평가/보완하여 완성도 향상

*출처: 자체작성

(3) 기관 기술이전 동향

© 2022 ETRI 기술예고

[2022 ETRI AI 기반 리소스제작 솔루션 관련 기술]

기술명	사진, 회화 간의 영상 융합생성 기술
기술개념	사진 속의 객체가 회화 배경 속에 자연스럽게 녹아 들어 가거나 사진 속의 인물 얼굴이 기존 회화 작품 속 주인공의 얼굴이 되는 새로운 회화 작품을 생성    사진 속 객체 + 회화 배경 융합생성 (내 모습이 들어간 작품 생성)  사진 속 인물 → 회화 작품 속 인물 (내가 주인공이 되는 작품 생성)
활용분야	오프라인/온라인 전시 서비스, 기념품, 굿즈 등 판매
기술이전 범위	- 사진, 회화 영상을 입력으로 융합 생성된 새로운 회화 작품을 생성하는 딥러닝 영상생성 모델 - 관련 보유특허 - 한국 2022-0011557 얼굴 융합 생성 방법 및 장치

*출처: 자체작성

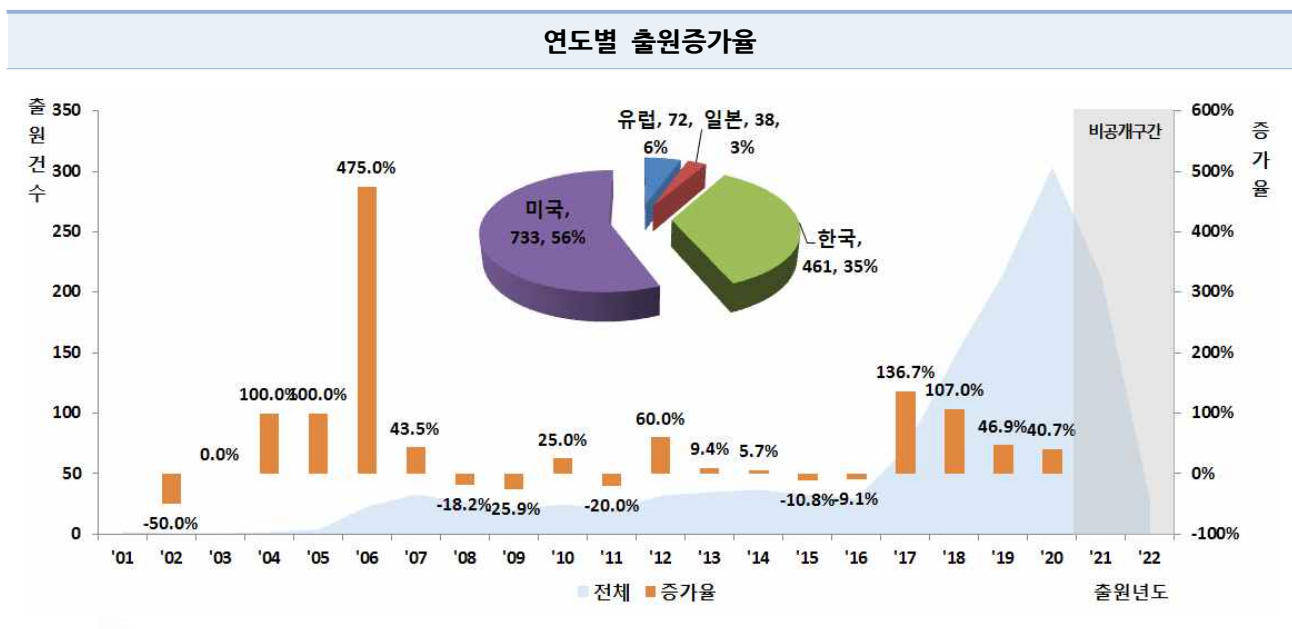
**자료: 2022 ETRI 기술예고 (ETRI, 2022.09)

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

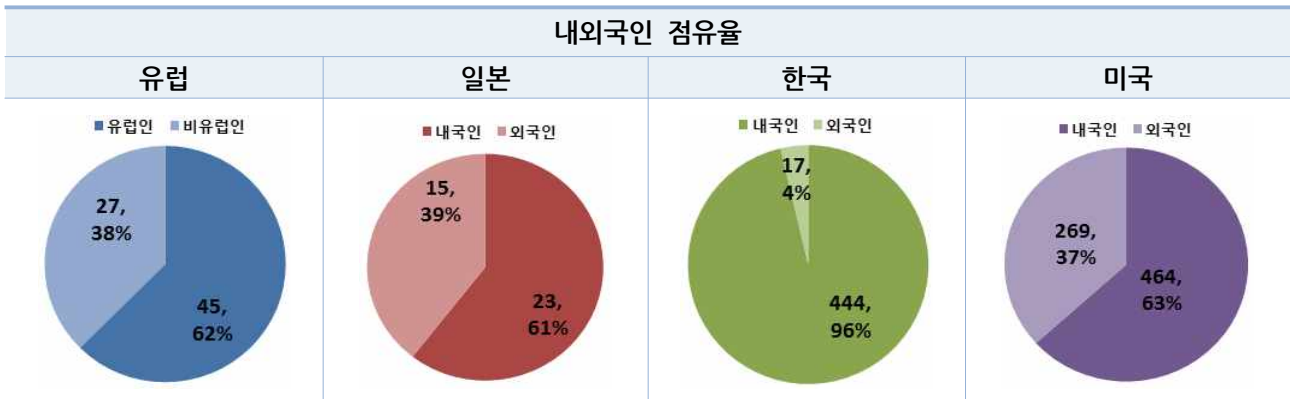


- AI 기반 리소스제작 솔루션은 2005년부터 출원이 시작되었으며, 2017년 이후 출원이 증가한 것으로 나타남
- 전년대비 증가율을 보았을 때 2004년에는 전년대비 증가율이 100%로 나타나지만 이는 2003년에 출원활동이 저조했던 것에 대한 영향인 것으로 분석됨
- 2017년부터 2020년까지 출원 증가율을 보았을 때 출원활동이 급격히 증가한 것으로 판단됨
- 국가별 특허출원 점유율을 분석 시 AI 기반 리소스제작 솔루션 품목은 미국이 기술개발을 선도하는 것으로 판단됨

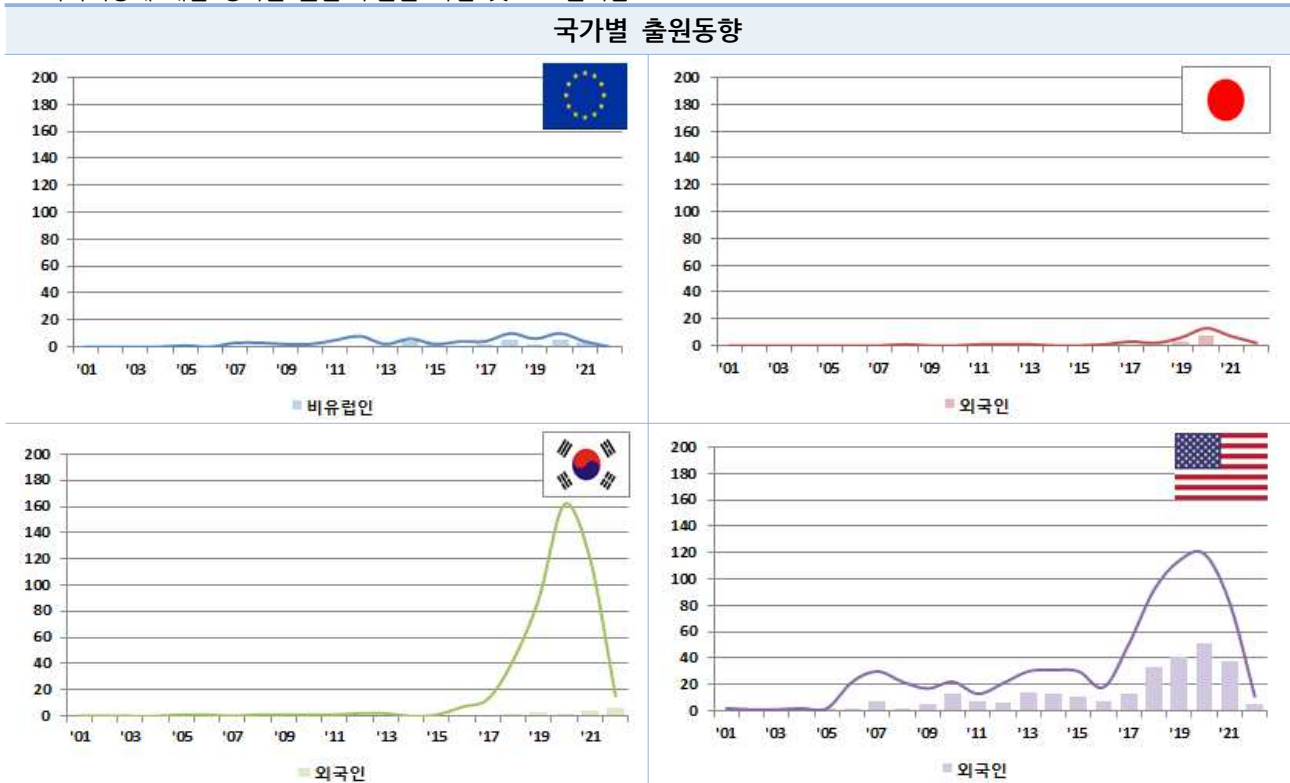
2) 특허출원 후 1년 6개월 경과 후 데이터가 공개되는 특허제도의 특성상, 2021년과 2022년에는 실제 출원이 이루어졌으나 아직 공개되지 않은 미공개데이터의 존재로 유효데이터가 적게 나타날 수 있음에 유의해야 함

(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



- AI 기반 리소스제작 솔루션 품목에서 한국은 내·외국인 비중이 96%, 4%로 내국인 비중이 가장 높게 나타났으며, 미국, 유럽의 경우에도 내국인의 출원점유율이 더 높은 것으로 나타남
- 일본 및 유럽의 경우 국가별 전체 출원건수가 많지 않고, 외국인의 진입도 활발하지는 않은 것으로 나타나 해당 국가시장에 대한 평가는 높은 수준은 아닌 것으로 분석됨



- 한국, 미국에서는 2017년부터 AI 기반 리소스제작 솔루션 관련 출원이 급증했으며 일본, 유럽에서는 지난 20년간 출원이 저조한 것으로 나타나 AI 기반 리소스제작 솔루션 관련 산업은 한국, 미국에서 주도하고 있는 것으로 분석됨

(3) 특허 영향력

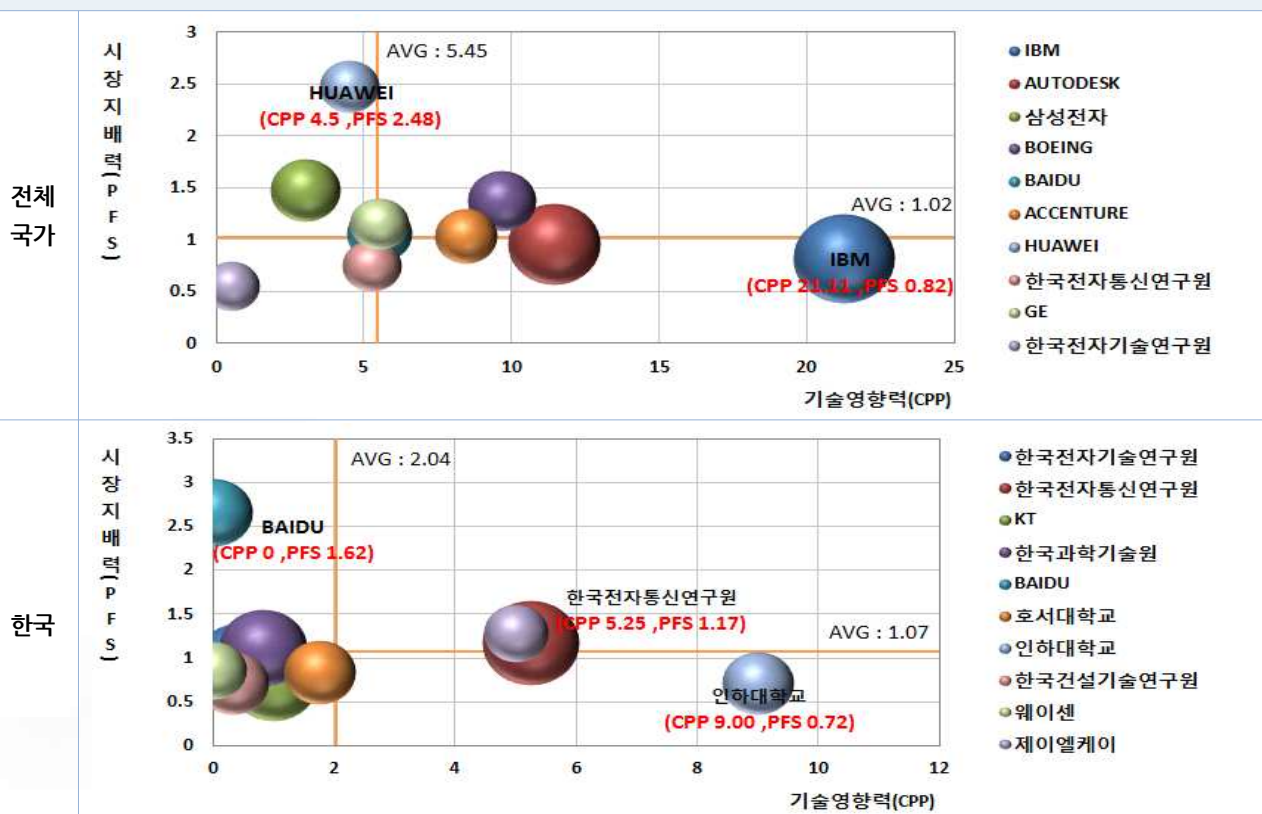
- 기술영향력(CPP) 지수는 특정 등록특허가 다른 특허들에 의해 인용된 횟수를 나타내며, 특허권자의 입장에서 이 값이 클수록 질적 수준이 높은 핵심특허 또는 원천특허를 많이 보유하고 있을 가능성이 높다고 판단

* 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)

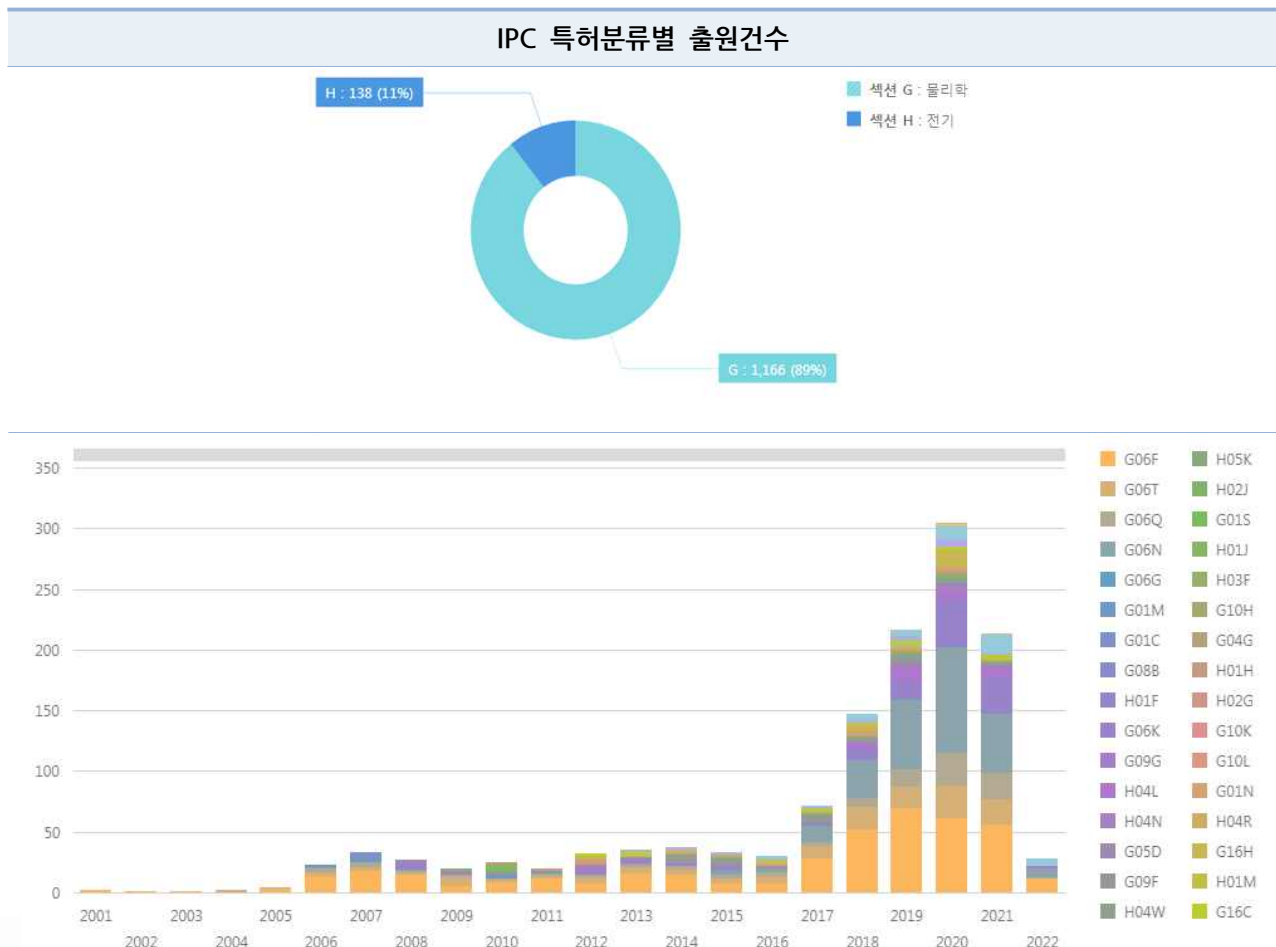


- AI 기반 리소스제작 솔루션 품목에 대한 주요출원인들의 IP 경쟁력 분석결과, 전체 국가에서는 IBM가 기술영향력이 가장 높고, 한국에서는 인하대학교가 기술영향력이 가장 높은 출원인으로 나타남
- 전체국가에서는 IBM의 특허, 한국에서는 인하대학교의 특허가 질적 수준이 높기 때문에 기술적 파급력 큰 것으로 평가됨
(전체) IBM : 기술영향력(CPP) 21.11 / 시장확보력(PFS) 0.82
(한국) 인하대학교 : 기술영향력(CPP) 9.00 / 시장확보력(PFS) 0.72
- 전체시장에서는 HUAWEI가 시장 확보력이 가장 높으며, 한국시장에는 BAIDU의 시장확보력이 가장 높은 출원인으로 나타남
- 전체시장에서는 HUAWEI의 특허, 한국시장에서는 BAIDU의 특허가 시장 지배력이 가장 높기 때문에 상업적 가치가 큰 것으로 분석됨
(전체) HUAWEI : 기술영향력(CPP) 4.5 / 시장확보력(PFS) 2.48
(한국) BAIDU : 기술영향력(CPP) 0 / 시장확보력(PFS) 1.62

(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



- AI 기반 리소스제작 솔루션 품목은 섹션 G 물리학 기술분야의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 그중에서도 전기에 의한 디지털 데이터처리(G06F) 기술분야에서 집중 연구개 되고 있는 것으로 분석됨
- 연도별 기술현황 변화추이를 보았을 때, 최근에는 (G06T) 미지 데이터 처리 또는 발생 관련 분야와 (G06K) 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	406
• (G06N) 특정 계산모델 방식의 컴퓨터시스템	256
• (G06T) 미지 데이터 처리 또는 발생, 일반	141
• (G06Q) 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법	103
• (G06K) 데이터의 인식; 데이터의 표시; 기록매체; 기록매체의 취급	97

(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)

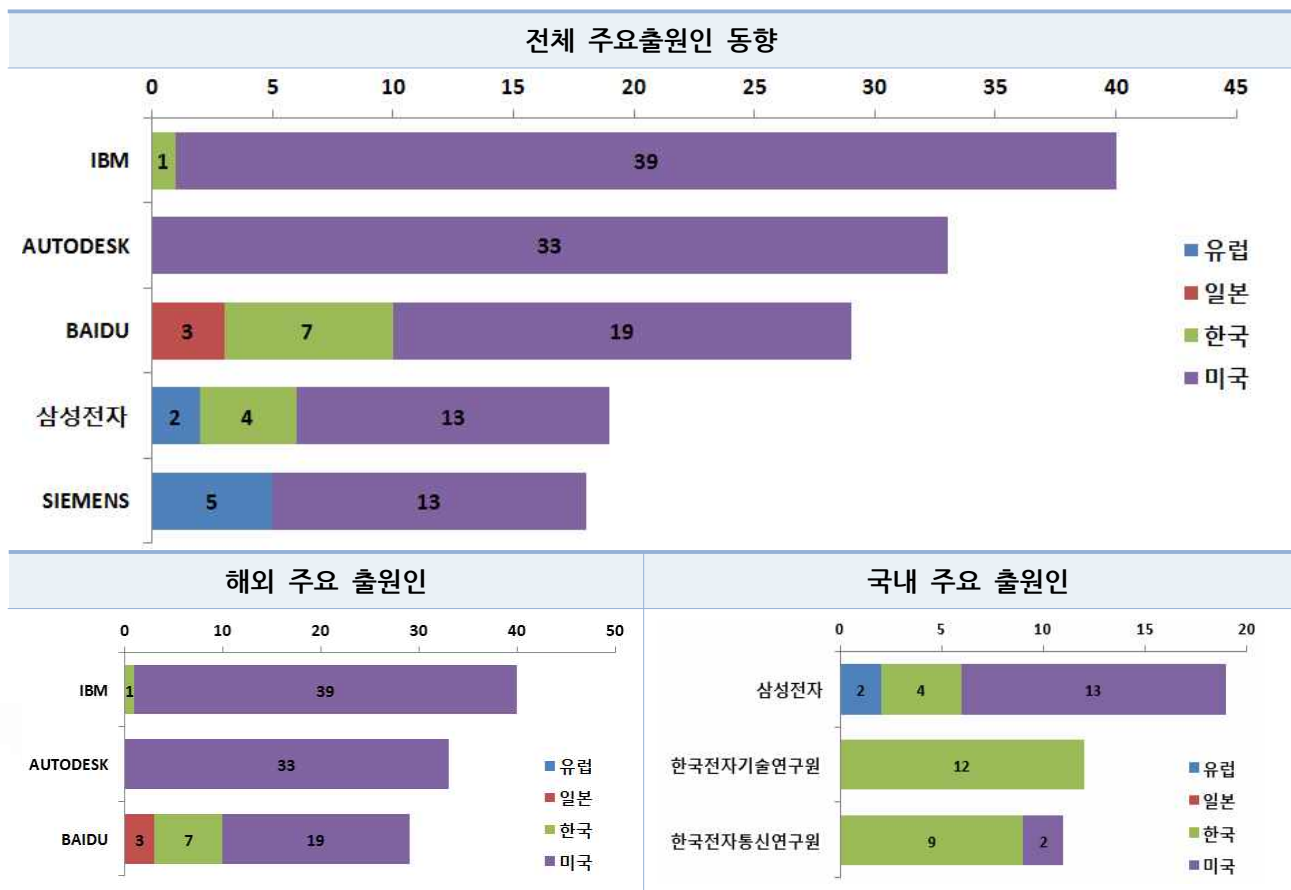
주요출원인 집중력	주요출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
	IBM	40	3.1	3	
	AUTODESK	33	2.5	6	
	BAIDU	29	2.2	8	
	삼성전자	19	1.5	9	4
	SIEMENS	18	1.4	11	
	BOEING	18	1.4	12	
	HUAWEI	16	1.2	13	
	ACCENTURE	15	1.2	14	
	DASSAULT SYSTEMES	15	1.2	15	
	GM	14	1.1	15	
	전체	1,304	100%	CR4 = 9	
국내시장 중소기업 집중력	출원인 구분	출원건수	특허점유율	CRn	n
	중소기업(개인)	257	55.7	55.75	중소기업
	대기업	54	11.7		
	연구기관/대학	133	28.9		
	기타(외국인)	17	3.7		
	전체	461	100%	CR중소기업 = 55.75	

- AI 기반 리소스제작 솔루션 품목에 대한 시장관점의 기술독점 집중률 지수(CRn) 분석결과, 상위 4개 기업의 시장점유율이 9로, 주요출원인에 의한 독과점 정도는 현재까지는 낮은 것으로 분석됨
- 국내시장에 있어서 중소기업의 특허점유율은 55.75으로, AI 기반 리소스제작 솔루션 품목에서 중소기업의 점유율이 높은 것으로 분석되며, 외국인의 국내 출원점유율, 출원건수는 낮기 때문에 국내시장에서 중소기업의 진입은 수월할 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



- AI 기반 리소스제작 솔루션 품목의 주요출원인 Top 5를 살펴보면, 미국, 한국, 중국 국적의 출원인이 포함되어 있는 것으로 나타나며, 특히 미국 출원인에 의해 기술개발이 주도되고 있는 것으로 나타남
- 한국국적의 출원인으로는 삼성전자가 주요출원인에 포함되었으며, 중국의 BAIDU도 3위의 주요출원인으로 나타남
- 국내 주요출원인은 삼성전자를 제외하고는 한국전자기술연구원, 한국전자통신연구원으로 도출되어, 대기업, 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

© IBM

주요 키워드 및 주요특허 분석

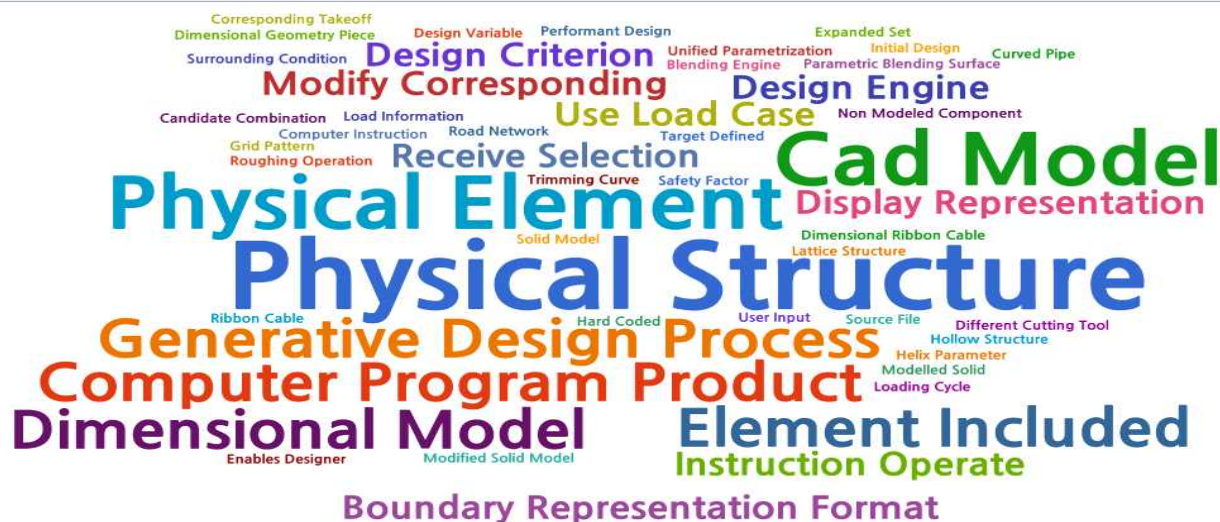


- Damaged Component, Recording Device, Scoring Endpoint, Native Data, Deep Learning Model, Program Product, Proximal Center Point, Processing Resource, Data Center

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
US 7971156 (2007.01.12.)	Controlling resource access based on user gesturing in a 3D captured image stream of the user	사용자의 3차원 움직임을 캡처하는 제스처 처리 시스템으로 실제 오브젝트에 대한 속성을 구현하고 interaction을 시뮬레이션하는 방법	351	5
US 8253727 (2008.03.14.)	Creating a web store using manufacturing data	제품 제조 정보에서 3차원 제품 이미지를 렌더링하고 모든 제품, 광고, 디스플레이 위치에 실제 세계 스토어와 동일하게 3차원 제품 이미지 생성	6	3
US 9009638 (2013.12.30.)	Estimating transistor characteristics and tolerances for compact modeling	컴퓨터 지원설계(TCAD)를 사용하여 물리 기반 모델 생성 관련 기술로 3D 에셋의 제작/ 구성/ 활용되는 기술	10	1

- IBM은 AI 기반 리소스제작 솔루션 품목과 관련하여 Top 1 출원인으로, 미국 위주로 출원을 진행하였으며, 사용자의 3D 캡처 이미지 스트림에서 사용자 제스처를 기반으로 리소스 액세스 제어 기술에 대한 기술력이 높은 것으로 조사됨

주요 키워드 및 주요특허 분석



- Physical Element, Source File, Physical Structure, Cad Model, Instruction Operate, Generative Design Process, Design Engine, Use Load Case, Modelled Solid, Different Cutting Tool

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
US 7539124 (2004.11.30.)	Synchronized physical and analytical representations of a CAD model	물리적 요소를 포함하는 CAD 모델에서 분석적 표현을 생성하고 물리적 요소에 대응해 연관성 요소를 생성하는 방법	50	1
US 7522538 (2004.11.30.)	Automatic reinforcement modeling	컴퓨터 보조 설계(CAD) 모델에서 표현되는 물리적 요소의 View를 제시하고 구조적 보강을 통합하는 모델링 방법	17	1
KR 1835615 (2011.05.06.)	Method and apparatus for automatically creating a drainage system along a road network in a building information model (BIM) computer aided design (CAD) three-dimensional (3D) model	BIM 3차원 모델에서 배수 시스템을 자동으로 생성하는 방법에 관한 것으로, 다양한 입력에 따른 3D 에셋 생성 기술에 적용 가능	3	1

- AUTODESK는 AI 기반 리소스제작 솔루션 품목과 관련하여 Top 2 출원인으로, 미국을 위주로 출원을 진행하였으며, CAD 모델의 물리적 및 분석적 표현을 동기화하는 기술, 지오메트리, 중심선, 곡선 등 배수 시스템의 주변 조건을 기반으로 자동으로 3d 모델링 생성하는 기술에 있어서 기술력이 높은 것으로 조사됨



주요 키워드 및 주요특허 분석



- Computer Implemented, Host Processor, Watermark Kernel, 저장 매체, Data, Representing, 컴퓨터 비전, Input Data, Training Data, Previously Trained, Watermark Implanted

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
JP 7083939 (2021.05.07.)	모델의 증류 방법, 장치, 전자기기 및 저장 매체	딥러닝 학습 모델의 증류 방법으로 AI를 기반으로 예셋 모델링을 구현하는데 활용될 수 있음	0	5
US 10181320 (2016.12.28.)	Computer-implemented method and apparatus for generating grapheme-to-phoneme model	AI 기반 g2p 모델을 생성하고 신경망에 그래파임-음성 변환 훈련을 진행하는 방법으로 AI 해석 기반 영상 생성에 활용될 수 있음	1	4
US 11443243 (2019.10.10.)	Method and system for artificial intelligence model training using a watermark-enabled kernel for a data processing accelerator	데이터 처리 가속기에 의해 수행되는 컴퓨터 구현 방법으로 인공지능 모델을 호스트 프로세서로부터 트레이닝 데이터 세트를 수신 받아 훈련을 진행하는 방법	0	2

- BAIDU는 AI 기반 리소스제작 솔루션 품목과 관련하여 Top 3 출원인으로, 미국 위주로 출원을 진행하였으며, 단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성에 있어서 기술력이 높은 것으로 조사됨

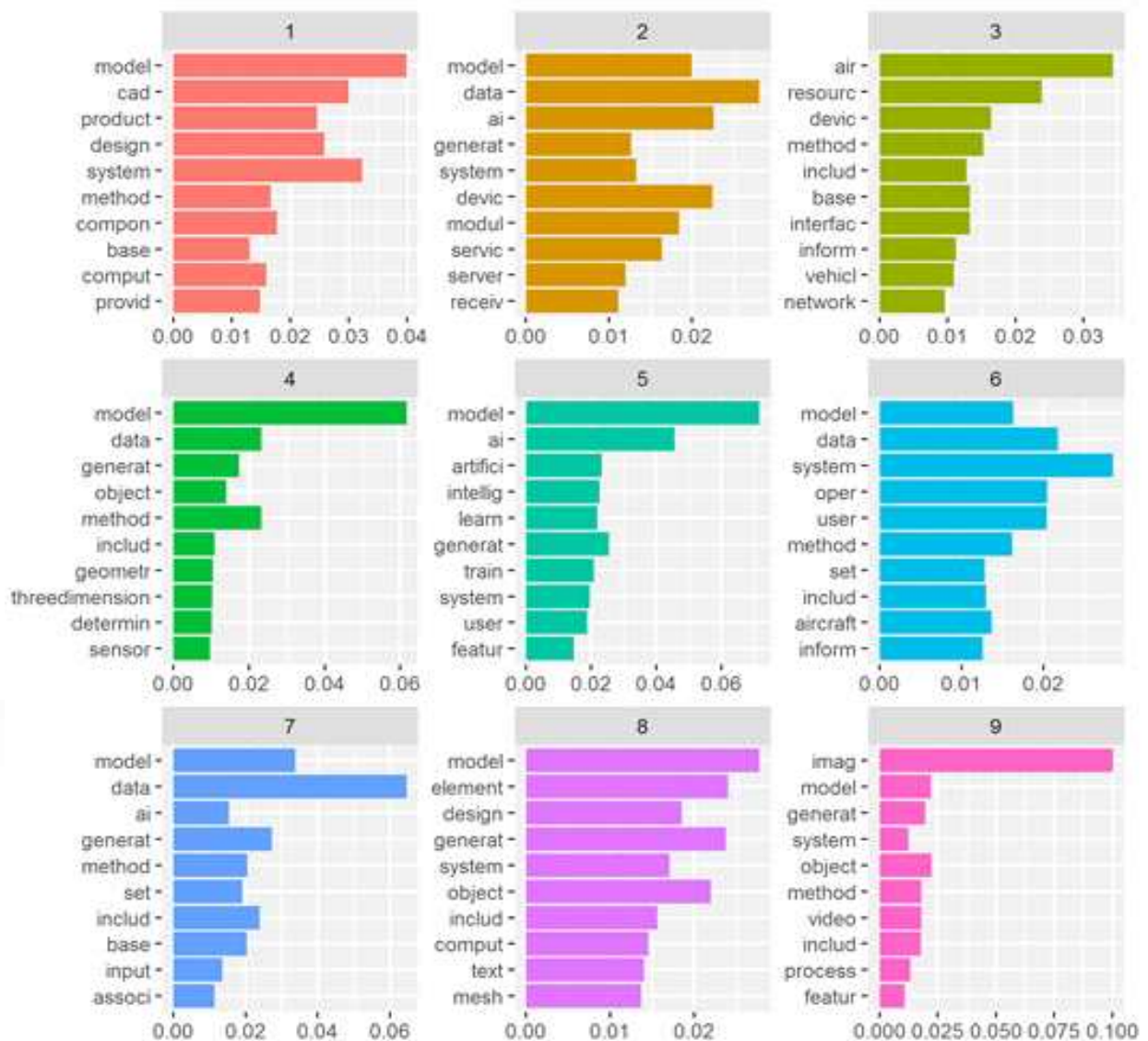
4. 전략품목 기술로드맵

가. 핵심기술

(1) 요소기술 도출

◎ 특허 키워드 클러스터링 기반 요소기술 후보도출

[AI 기반 리소스제작 솔루션 클러스터링 결과]



* 출처: 자체작성

[LDA 클러스터링 기반 요소기술 후보도출]

No.	상위 키워드	대표적 관련 특허	요소기술 후보
클러스터 01	model system cad design product	- Method and apparatus for automatically creating a drainage system along a road network in a building information model (BIM) computer aided design (CAD) three-dimensional (3D) model - Methods and systems for viewing geometry of an object model generated by a CAD tool	입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
클러스터 02	data ai device model module	- Intergrated modeling method for authoring/modification of illustrated drawing using 3D model and computer-aided design log database - System and method for converting computer aided design data into a three dimensional model	AI 기반 에셋 모델링 기술
클러스터 03	air resource device method include	- Controlling resource access based on user gesturing in a 3D captured image stream of the user - SERVERLESS COMPUTING ARCHITECTURE FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE WORKLOADS ON EDGE FOR DYNAMIC RECONFIGURATION OF WORKLOADS AND ENHANCED RESOURCE UTILIZATION	입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
클러스터 04	model method data generate object	- Method and apparatus for simplified generation and displaying of cutout features of computer aided design (CAD) model - Apparatus and method for preparing data to generate simulation model, and program thereof	입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
클러스터 05	model ai generat artifici intelig	- AI MODEL DEVELOPMENT METHOD AND APPARATUS - Artificial intelligence (AI) system using height seed initialization for extraction of digital elevation models (DEMs) and related methods	AI 기반 에셋 모델링 기술
클러스터 06	system data oper user model	- Action recognition system with landmark localization on objects in images using convolutional neural networks - System, method, and computer program for operating multi-feed of log-data in an AI-managed communication system	단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성
클러스터 07	data model generate include base	- System and method for accessing electronic data via an image search engine - Method for establishing computer-aided data interpretation model for immune diseases by immunomarkers and visualization	입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
클러스터 08	model element generate object design	- AUTOMATIC BLENDING OF HUMAN FACIAL EXPRESSION AND FULL-BODY POSES FOR DYNAMIC DIGITAL HUMAN MODEL CREATION USING INTEGRATED PHOTO-VIDEO VOLUMETRIC CAPTURE SYSTEM AND MESH-TRACKING - Method for modifying any modeled surface as a lofted surface	입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
클러스터 09	image object model video include	- Controlling resource access based on user gesturing in a 3D captured image stream of the user - GEOSPATIAL MODELING SYSTEM PROVIDING 3D GEOSPATIAL MODEL UPDATE BASED UPON ITERATIVE PREDICTIVE IMAGE REGISTRATION AND RELATED METHODS	오브젝트 시물레이션

* 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-017/50) 컴퓨터를 이용한 설계	입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
	(G06F-019/00) 디지털 컴퓨팅 또는 데이터프로세싱 장비, 방법으로서 특정 용도에의 응용에 특히 적합한 것	입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
	(G06F-009/50) 자원 할당, 예. 중앙처리장치에 의한 것(CPU)	입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링
(G06N) 특정 계산모델 방식의 컴퓨터시스템	(G06N-003/08) 컴퓨터시스템 모델 학습방법	AI 기반 3D 에셋 모델링
	(G06N-020/00) 컴퓨터시스템 머신러닝	AI 기반 3D 에셋 모델링
	G06N-005/04 컴퓨터시스템 추론방법이나 추론디바이스에 의한 것	오브젝트 시뮬레이션

*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

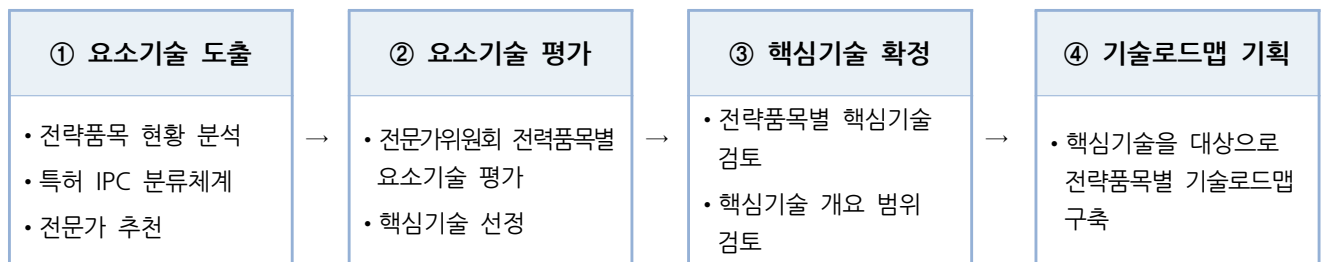
[AI 기반 리소스제작 솔루션 요소기술 도출]

요소기술	출처
AI 기반 3D 에셋, 모델링 및 사물 모델링	특허 클러스터링
입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링	IPC 분류체계, 특허 클러스터링
AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링	전문가 추천
단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성 (CLIP 신경망 기반 텍스트 프롬프트 기반 이미지 생성)	전문가 추천
오브젝트 시뮬레이션	전문가 추천, 특허 클러스터링
사용자 수요 모델 AI 분석 기반 3D 캐릭터 자동 생성	전문가 추천
2D 이미지 기반 3D 에셋 자동 생성	IPC 분류체계
3D 데이터 포맷 표준화 및 3D 에셋 데이터 구축	IPC 분류체계
3D 모델링 호환성을 위한 소프트웨어 파일 코드 단일화 플랫폼 생성 기술	IPC 분류체계

(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

[AI 기반 리소스제작 솔루션 핵심기술]

핵심기술	개요
AI 기반 3D 에셋 모델링	메타버스와 같은 디지털 콘텐츠 기반의 플랫폼 활용 서비스나 상품의 구현의 효율성을 위해 3D 에셋의 손쉬운 제작/구성/활용이 중요한 요소로 AI를 활용하여 다양한 입력들(기존 에셋, 2D 스케치나 원화, 3D 에셋 등) 기반에 필요한 3D 에셋 모델을 구현하는 기술
입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링	다양한 입력영상(실사, 애니메이션, 원화연결 등)을 기반으로 AI가 입력 영상의 의미나 연관된 내용을 인식/해석하여 컴퓨터 그래픽 모델을 생성하는 기술
AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링	인공지능(AI)-머신러닝(ML)/딥러닝(DL) 기술활용의 딥페이크 등의 기술을 기반으로 표현된 내용을 사용자가 원하는 내용으로 변형이나 모델을 새로 생성하는 기술
단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성 (CLIP 신경망 기반 텍스트 프롬프트 기반 이미지 생성)	인간이 만든 가장 다양하고 큰 초거대 AI 모델을 기반으로 단어의 의미 와 이미지를 해석하고 매칭하여 새로운 영상을 생성하는 기술
오브젝트 시뮬레이션	디지털 트윈기술을 바탕으로 실제 오브젝트에 대한 속성을 구현하고 이를 바탕으로 오브젝트에 대한 여러 가지 인터렉션(Interaction)을 시뮬레이션 하는 기술

나. 기술개발 로드맵

(1) 중기 기술개발 로드맵

[AI 기반 리소스제작 솔루션 기술개발 로드맵]

핵심기술	3D 모델링, 영상 제작에 필요한 다양한 AI 리소스제작의 확보 및 기반 기술의 고도화			
	'23년	'24년	'25년	최종 목표
AI 기반 3D 에셋 모델링				다양한 시각적 입력에 따른 3D 에셋 생성
입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링				입력영상 의미 해석과 생성 모델 매칭 80% 이상
AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링				후공정 및 불필요한 영상 변형 및 생성
단어-이미지의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성 (CLIP 신경망 기반 텍스트 프롬프트 기반 이미지 생성)				단어 의미 해석 기반의 단위 영상 제작
오브젝트 시뮬레이션				오브젝트 실환경 시뮬레이션 구현

*출처: 자체작성

(2) 기술개발 목표

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

[AI 기반 리소스제작 생성 솔루션 핵심기술 연구목표]

핵심기술	기술 요구사항	연차별 개발목표			최종목표	연계 R&D 유형
		1년차	2년차	3년차		
AI 기반 3D 에셋 모델링	다양한 입력기반 3D 에셋 모델 생성	기존 3D 기반 변형 기술	2D 입력기반 3D 에셋 모델 생성 기술	후공 10% 미만 완성도 달성	다양한 시각적 입력에 따른 3D 에셋 생성	상용화
입력영상 기반 컴퓨터 그래픽 모델링	입력영상 해석 기술 및 컴퓨터 그래픽 생성 기술	입력 영상 의미 해석 부합도 80% 이상	생성 컴퓨터 그래픽 매칭 확률 40% 이상	생성 컴퓨터 그래픽 매칭 확률 80% 이상	입력영상 의미 해석과 생성 모델 매칭 80% 이상	산학연
AI 기반 사실 표현 변형 기술 혹은 모델링	AI활용 영상 변형/생성 기술	영상 변형 만족도 80% 이상 (Target Domain)	생성영상 만족도 50% 이상	생성영상 만족도 80% 이상	후공정 및 불필요한 영상 변형 및 생성	기술혁신
단어-이미지 의 시간 및 공간 연관성 AI 해석 기반 영상 생성 (CLIP 신경망 기반 텍스트 프롬프트 기반 이미지 생성)	단어 해석, 이미지 해석 및 상호 매칭 기술	단어해석에 맞는 이미지 생성 만족도 80% 이상(특정 도메인)	단어해석에 맞는 영상 의미 생성 기술 확보	단어 의미, 영상 의미 매칭률 80% 이상	단어 의미 해석 기반의 단위 영상 제작	산학연
오브젝트 시뮬레이션	디지털 트윈 기반 시뮬레이션 기술	오브젝트 속성에 따른 그래픽, 물리엔진 개발	실제환경 인터랙션 기술 개발	디지털 트윈 기반 90%이상 실환경 시뮬레이션	오브젝트 실환경 시뮬레이션 구현	상용화

다. 중소기업 기술개발 전략

- ☐ 3D 에셋 기술개발 환경을 구축하고 원천 기술 확보를 위한 연구를 지원하고 기술 경쟁력 확보
- ☐ 물리 데이터 기반의 디지털 트윈을 구축할 수 있는 인공지능 모델링 기술 개발 집중 필요
- ☐ 가상 세계에서 물체의 물리 데이터 자동 모델링을 위해 인공 지능 데이터 해석 및 추론 기술 개발 연구개발 인력 투입
- ☐ 단어 이미지의 시간 및 공간 연관성을 해석하기 위한 초거대 AI 모델 개발이 필수적이며, 기업, 연구기관, 대학이 협업해서 인공지능 모델의 크기를 키우고 성능을 향상할 수 있도록 연구 지원이 필요함
- ☐ 이미지, 영상 부문에서 AI가 다양한 특징을 추출하고 학습할 수 있도록, 국가의 대단위 데이터를 활용하고 컴퓨팅 자원의 재정적 지원과 AI 기업들이 협업할 수 있는 개발 환경 구축