

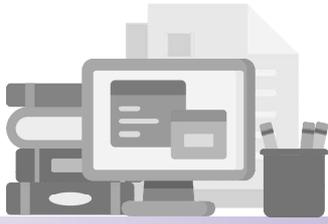
전략품목 환경분석

---

휴먼 AI 협업 솔루션







# CONTENTS

## ■ 전략품목 환경분석

### 전략품목 #3 휴먼 AI 협업 솔루션

1. 개요 .....	5
가. 정의 및 필요성 .....	5
나. 범위 및 분류 .....	8
2. 환경분석 .....	10
가. 시장 현황 및 전망 .....	10
나. 기술개발 동향 .....	14
3. 특허분석 .....	20
가. 특허 동향 분석 .....	20
나. 주요 기술 키워드 분석 .....	24
다. 주요 출원인 분석 .....	29
라. 분석 종합 .....	34
4. 기술개발 로드맵 .....	41
가. 요소기술 도출 및 핵심기술 선정 .....	42
나. 기술로드맵 구축 .....	48

## 전략품목 요약자료

### 전략품목 정의 및 범위

- **(정의 및 범위)** 휴먼 AI 협업 솔루션이란 인간(Human)과 인공지능(AI)이 상호 작용하며 협력하여 특정 작업을 수행하거나 문제를 해결하는 시스템 또는 방법론으로 이러한 협업은 인간의 창의성, 판단력, 그리고 감각과 AI의 처리 능력, 패턴 인식, 그리고 빠른 계산 능력을 결합하여 더 나은 성과를 도출하는 것을 목표로 함

### 전략품목 관련 동향

#### ○ 시장전망 및 제품 동향

- **(시장전망)** 비즈니스뿐만 아니라 개인 생활에서 AI의 활용이 가속화되며 휴먼-AI 협업 솔루션이 적용 가능한 산업이 확대되며 AI 기술 발전 전망을 기초로 휴먼-AI 협업 솔루션이 적용 가능한 산업이 확대 될 전망으로 이는 휴먼-AI 협업의 새로운 성장 동력임
- **(제품동향)** 글로벌 빅테크 기업의 주도로 휴먼-AI 협업 사례가 증가하고 있으며 미국 Google은 음성/이미지 인식, 번역 서비스 제공하는 Machine Learning Platform 발표하였으며 Google은 대부분의 분야에 활용 가능한 지능형 서비스 플랫폼 개발하였으며, DeepMind를 활용하여 데이터 및 고도화된 AI 기술 기반으로 인간과 AI 번역

#### ○ 기술개발 및 플레이어 동향

- **(기술동향)** 의료 분야에서 딥러닝 기반 이미지 분석 기술이 적용될 수 있으며, 이미지 및 영상 판독, 판독 결과설명, AI기반 학습을 통한 알고리즘 개선을 통해 의료 분야에 인간-AI 협업 기술이 확대 적용
- **(플레이어)** 독일 켐니츠(CheMNitz)에 소재하는 한 자동차 부품 공장에는 로봇 팔이 부착된 기계가 조립 공정에 투입
- **(중소기업)** 국내 셀마스에서는 텔레투게더와 음성 인식 기반의 AI 회의록 서비스 사업화 MOU를 체결

#### ○ 핵심기술

- 멀티모달 명령에 따른 작업 수행 기술
- 멀티모달 인터페이스를 통한 추천 제공 기술
- 벡터 데이터 베이스 관리·학습 기술
- 인간-컴퓨터 간 상호작용 기술

### 중소기업 기술개발 전략

- 사용자 친화적인 인터페이스 제공
  - 사용자가 AI와 원활하게 상호작용할 수 있게 되어, 효율적인 작업 진행과 빠른 문제 해결이 가능하며 사용자의 만족도와 참여도가 높아짐
- 동적인 학습 및 적응 메커니즘 구현
  - AI가 사용자의 행동, 선호, 그리고 피드백을 실시간으로 학습하여 서비스를 개선하고 맞춤화하며 이로 인해 AI의 응답과 제안의 품질이 향상

# 1. 개요

## 가. 정의 및 필요성

### [1] 정의

- 휴먼 AI 협업 솔루션이란 인간(Human)과 인공지능(AI)이 상호 작용하며 협력하여 특정 작업을 수행하거나 문제를 해결하는 시스템 또는 방법론
  - 이러한 협업은 인간의 창의성, 판단력, 그리고 감각과 AI의 데이터 처리 능력, 패턴 인식, 그리고 빠른 계산 능력을 결합하여 더 나은 성과를 도출하는 것을 목표
  
- 휴먼-AI 협업 시스템은 AI가 스스로 사용자를 인식, 사용자에게 맞는 서비스를 제공하는 기술
  - 인간의 목표를 이해하고 그에 대한 적절한 행동을 취할 수 있도록 인간과 AI 간의 커뮤니케이션을 매개하는 시스템
    - 인간의 생활 및 산업 현장에서 인간 생활 영역에 쉽게 접근할 수 있는 플랫폼 및 에이전트 시스템
    - 생산 현장과 일상적 활동에서 사용자 인터페이스를 쉽고 편리하게 해주는 AI 기술, 사용자 패턴 분석을 통한 사용자 맞춤형 서비스
  
- 사용자 중심 인공지능(UCAI, User Centric Artificial Intelligence)이란 인공지능이 인간을 대체하는 것이 아닌 인간을 도와주며 함께 공존하는데 목적을 가진 기술
  - 사용자가 인공지능 기술을 통제하고 함께 공존할 수 있도록 인공지능 관련 서비스를 만들 때 사용자를 중심에 두는 기술
    - 개인 사용자의 프라이버시를 보호하고, 사업자의 데이터를 안전하게 상호 활용하면서도 적절하고 새로움을 주면서, 혜택을 주는 서비스를 제공할 수 있는 인공지능 시스템의 구조를 지향



[ AI 품목로드맵 내 휴먼 AI 협업 솔루션 ]

## [2] 기술개발 필요성

- 4차 산업 혁명 시대에서 인간의 단순 반복적 업무에 있어 인간과 AI의 협업을 통해 생산 효율을 증대할 수 있는 기술의 필요성 증대
- 사용자 패턴 분석을 통한 사용자의 취향 또는 선호도 맞춤형 지능적 시스템 조종 기술, AI 플랫폼, 패턴분석 알고리즘, 빅데이터 SW 등의 기술을 활용하여 자율주행 자동차, AR 시스템, VR 시스템, 교육 및 정보 등의 다양한 분야에서 활용이 가능
- AI는 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력 및 자연어의 이해능력 등을 고성능, 고기능 컴퓨터를 활용하여 구현한 기술로서, 최근 인간 행동과 유사한 지능적 요소에 대하여 인간과 AI의 협업을 통한 새로운 핵심 기술로 발전

- AI 분야는 인간과의 협업을 통해 새로운 시스템 형태로 변화하는 추세로 다양한 분야에서 활용되어 연구 단계를 넘어 실용화, 상업화 가능성 대두
  - 기술적 발전이 매우 급속히 이루어지고 있으며 사용자 맞춤형 지능 시스템, AI 플랫폼, 에이전트 시스템, 사용자 인터페이스, 사용자 패턴 분석 알고리즘 및 빅데이터 소프트웨어 분야에서 연구 단계를 넘어서 실용화, 상업화의 가능성 모색
  - 챗봇은 유통, 금융, 생활, 유틸리티 등 다양한 영역에서 고객 업무 지원 마케팅 및 사내 업무 효율화를 높임
    - 축적된 대화 내용 분석을 통한 맞춤형 상품 마케팅 또는 헬스케어 영역에서 챗봇을 활용한 신체 상태 모니터링과 질병 징후에 대한 신속한 조언 기능에 활용
    - 기업 내부의 기간 업무시스템 그룹웨어 등과의 연계를 통한 ERP, SCM, 정보 탐색과 교육 내규 조회 등 지원업무의 업무 생산성 향상을 위해 도입

## 나. 범위 및 분류

### (1) 가치사슬

- 휴먼 AI 협업 솔루션의 후방산업으로는 IoT 통신 및 연동 미들웨어, 머신러닝 기술, 머신러닝 개발 플랫폼, 임베디드 SW 등을 포함하고, 전방산업으로는 의료, 교육, 기계, 제조, 서비스 산업 등을 포함
- (후방산업) AI 기술의 향상을 위한 필수적인 머신러닝 기술, 머신러닝 개발 플랫폼 등을 포함
- (전방산업) 의료, 교육, 기계, 제조, 서비스 산업 등 휴먼 AI 협업이 활용될 수 있는 전 분야를 포함

[ 휴먼 AI 협업 솔루션 분야 산업 구조 ]

후방산업	휴먼 AI 협업 솔루션	전방산업
IoT 통신 및 연동 미들웨어, 머신러닝 기술, 머신러닝 개발 플랫폼, 임베디드 SW시장 등	멀티모달 명령에 따른 작업 수행 및 답변 변환 기술, 멀티 모달 인터페이스를 통한 추천에 관한 인공지능 기술, 벡터 데이터 베이스를 사용한 기계 학습 기술, 감각 인터페이스 및 휴먼 컴퓨터 상호작용 기술	의료, 교육, 기계, 제조, 서비스 산업 등

## (2) 용도별 분류

- AI의 발전은 그 영향력이 제조, 금융, 의료, 자동차 등 거의 모든 산업에 미칠 수 있다는 점에서 엄청난 잠재력 보유
- 방대한 영역에서 그동안 확보한 빅데이터와 최고 수준으로 개발 중인 AI 핵심 기술을 접목해 다양한 분야에 활용할 수 있는 솔루션을 구현

[ 용도별 분류 ]

분류	상세내용
제조 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간-AI 협업 기술을 활용하여 경영판단 예측 제원 시스템 구축 가능</li> <li>• 여러 회사를 경영하는 그룹사의 경우, 경영진이 실시간으로 각 회사의 경영, 제조, 분석 등을 통해 예측을 수행</li> </ul>
금융 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (콜센터 챗봇) 고객 센터에서 챗봇이 상담과 민원을 처리함으로써 고객 만족도를 높일 수 있는 금융 서비스를 제공</li> <li>• (금융 마케팅) 축적된 대화 내용 분석을 통한 맞춤형 상품 마케팅 구현</li> </ul>
의료 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI(AI) 기반 챗봇이 환자의 병원 이용 안내부터 의료진의 진료를 돕는 서비스까지 의료 분야에서 활용도가 증가하는 추세</li> <li>• 의료진이 환자의 나이와 성별, 증상을 말하면 가장 적합한 항생제와 복용방법을 알려주는 챗봇 기술</li> </ul>
유통 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 쇼핑, 비행기 예약, 숙소예약, 레스토랑 예약, 음식 주문 및 택시 호출에 챗봇 활용</li> <li>• 관련 기업으로서 Amazon, 이베이, 카카오톡, 인터파크 등이 유통 분야에서 챗봇 활용</li> </ul>
교통 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공 지능 챗봇을 활용하여 실시간 길찾기 및 교통 상황을 반영한 최단 거리 찾기 등과 같은 서비스 제공</li> <li>• 버스, 기차, 항공권도 챗봇을 이용하여 구매가 가능하도록 AI 챗봇을 개발하여 좌석 예매 서비스를</li> </ul>

\* 출처 : 자체작성

## 2. 환경 분석

### 가. 시장 현황 및 전망

#### (1) 개황

- 4차 산업혁명에서 일자리 변화의 키로 전망되는 인공지능 협업
  - 머신러닝, 딥러닝, IoT, 빅데이터 SW 등의 확산에 힘입어 큰 주목을 받아왔던 휴먼-AI 협업 분야가 미래 발전적일 것으로 예상되며 특히 생산성 증대와 매출 확대 및 일자리 창출을 위한 기업들의 도입이 본격화 될 전망
  - 범용 AI 플랫폼, 산업별 특화 AI 플랫폼 등장으로 인한 데이터 확보 및 선점 경쟁으로 사용자 중심 연구 및 일상생활의 필수 동반 기술로 자리매김할 것으로 예상
  
- 비즈니스뿐만 아니라 개인 생활에서 AI의 활용이 가속화되며 휴먼-AI 협업 솔루션이 적용 가능한 산업이 확대
  - AI 기술 발전 전망을 기초로 휴먼-AI 협업 솔루션이 적용 가능한 산업이 확대될 전망으로 이는 휴먼-AI 협업의 새로운 성장 동력임
    - 공공분야 행정 및 의사결정, 금융서비스 분야에서 빅데이터 기술 및 인지 컴퓨팅 기술이 적용
    - 대중교통 및 지상, 공중 화물 운송 분야에서 운전자 및 무인 자율 주행 기술이 적용
    - 의료 분야에서 딥러닝 기반 이미지 분석 기술이 적용될 수 있으며, 이미지 및 영상 판독, 판독결과설명, AI기반 학습을 통한 알고리즘 개선을 통해 의료 분야에 인간-AI 협업 기술이 확대 적용
    - 판례분석, 낮은 단계의 소장 작성, 판례 자동 검색 및 분류와 같은 법률 서비스 분야에서도 텍스트 분석을 수행하는 인간-AI 협업 기술이 적용

□ AI는 미래를 가장 크게 변화시킬 핵심동력으로 산업의 발전을 위한 정부 지원 정책이 지속적으로 확대

- 정부는 '24년 9,090억 원 규모의 예산을 투입해 전 국민이 인공지능을 일상적으로 사용하는 시대를 만들겠다는 '대한민국 인공지능 도약방안'을 발표

□ 인간을 배제한 AI 기술의 문제점과 한계점 발생으로 인간과 기술의 협업에 관한 연구가 주목

- 인공지능 자동화 기술은 알고리즘 편향 문제로 인해 오류나 자율성의 한계점이 발생되어 인간과의 협업 구조로의 전환 필요성이 확대
- 생산성 유지를 위해 AI를 보조수단으로 적극 활용하는 공존과 협업 기술이 AI와 인간의 노동력이 일자리를 두고 서로 경쟁하며 고효율, 고생산성을 유지할 것으로 전망
- AI의 급속한 발전과 더불어 협업 가능한 분야와 수준이 확대되면서 협업 환경이 급속도로 변화될 가능성이 높음

□ 글로벌 빅테크 기업의 주도로 휴먼-AI 협업 사례가 증가

- 미국 Google은 음성/이미지 인식, 번역 서비스 제공하는 Machine Learning Platform 발표하였으며 Google은 대부분의 분야에 활용 가능한 지능형 서비스 플랫폼 개발하였으며, DeepMind를 활용하여 데이터 및 고도화된 AI 기술 기반으로 인간과 AI 번역
- 미국 Facebook은 대화형 AI 플랫폼, 'Messenger Platform with Chatbot' 발표하였으며, 쇼핑, 여행, 예약 등의 서비스를 사용자와 대화를 통한 연동 서비스를 지원하며 개인 성향을 정교하여 분석한 맞춤형 플랫폼을 제공
- 미국의 Amazon은 대화형 플랫폼, 'Alexa Voice Service' 제공 및 AI 비서 알렉사의 기업용 버전인 'Alexa for Business' 발표
- 미국의 IBM은 IBM Watson Health Platform 운영. 또한 IBM은 영상, 생체 정보, 실시간 환자 정보 등 분석을 통한 질병 진단 및 이상 징후 사전 예측
- 미국의 GE는 GE Predix Platform을 운영. 산업 현장의 정보 분석을 통한 성능 향상, 비용 효율달성 등

## (2) 관련 시장 규모 및 전망

### ① 세계 시장

□ 휴먼-AI 협업 솔루션 시장은 명확한 규정이 되어 있지 않아 서비스형 AI 시장 규모와 전망을 근거로 추정

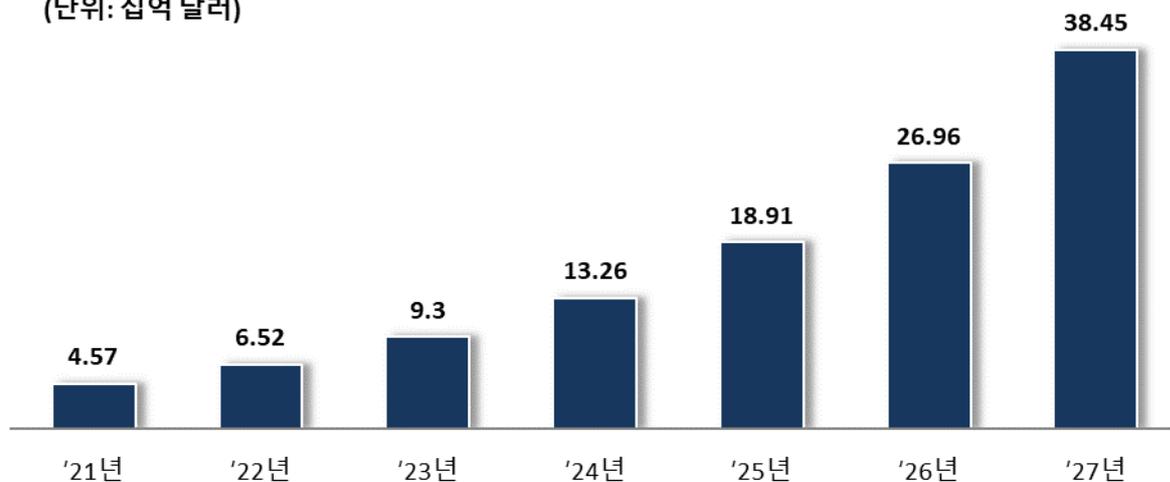
○ 세계 서비스형 AI 세계 시장 규모는 2021년 45억 달러로 평가되었으며 연평균 성장률 42.6%로 2027년 384억 달러 규모로 성장할 것으로 전망

[ 서비스형 AI 세계 시장 규모 및 전망 ]

(단위 : 십억 달러, %)

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	CAGR ('21~'27)
세계시장	4.57	6.52	9.30	13.26	18.91	26.96	38.45	42.6

(단위: 십억 달러)



\* 출처 : AI as a Service Market global forecast to 2028\_marketsandmarkets('23.04)

## 2 국내 시장

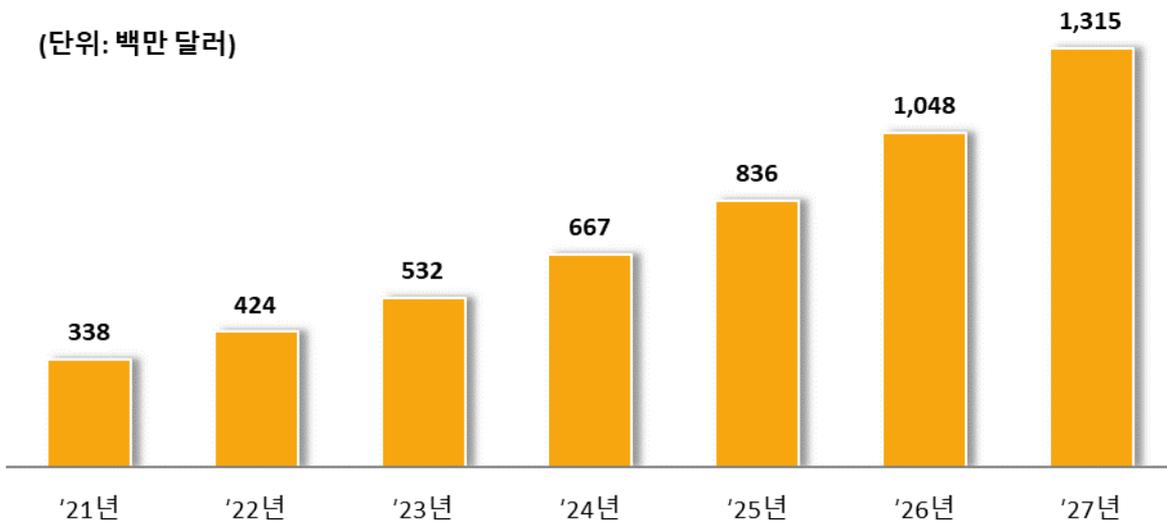
○ 국내 서비스형 AI 세계 시장 규모는 2021년 3억 달러로 평가되었으며 연평균 성장률 21.0%로 2027년 13억 달러 규모로 성장할 것으로 전망

[ 서비스형 AI 국내 시장 규모 및 전망 ]

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	CAGR ('21~'27)
국내시장	338	424	532	667	836	1,048	1,315	21.0

(단위: 백만 달러)



\* 출처 : Precedence research, human-machine-interface-market('23.10)

## 나. 기술개발 동향

### (1) 개황

#### □ 인간과 기계 간 협업의 효율성 증진을 위한 연구 진행

- 독일 켐니츠(CheMNitz)에 소재하는 한 자동차 부품 공장에는 로봇 팔이 부착된 기계가 조립 공정에 투입
  - 기계는 다른 로봇 팔과 크게 다르지 않게 자동차 부품을 조립, 태양광 패널 완성, 분류, 튕질, 용접할 수 있음
- 독일 프라운호퍼 공구 기계 및 성형기술연구소(IWU) 연구소에 따르면 로봇 팔에 모든 종류의 센서와 마이크, 동작감지센서를 부착
  - 로봇 팔이 동작을 측정하나 무엇보다 함께 일하는 사람들의 감정 즉, 흥분·스트레스·불안 등 기계 앞에서 인간이 가지는 두려움 등을 측정
- 함께 일하는 사람들의 감정을 연구하는 로봇포비아(Robotphobia)는 현재 프라운호퍼 IWU 연구소에서 진행 중인 프로젝트 주제
  - 피험자의 반응, 기분, 표정 및 스트레스 수준을 측정함. 여기에서는 이제까지 대개 일반적이었던 설문조사뿐만 아니라 로봇 팔과 로봇 주변의 모든 센서로 이를 측정하고 인간 신체에서도 측정
  - 추출한 데이터는 사람과 기계 사이의 협력을 향상시키는 데 도움 될 수 있으며, 이 프로젝트는 아직 진행 중이며 향후 반년 안에 완료될 예정

#### □ 로봇과의 협업을 통한 최적의 협업이 가능한 조건 연구 진행

- 프라운호퍼 IWU 연구원들의 비전은 바로 자율 중부하 작업 로봇과의 협력을 사회적으로 인정받을 수 있게 하는 것으로서, 해당 비전을 향해 연구
  - 소형 로봇은 사람들에게 동정심이나 혐오감을 불러일으킬 수는 있지만 산업용 중형 로봇은 심지어 두려움을 유발할 수 있다고 가정하기 때문
- 독일 뮌헨 소재 로봇 제조기업 마가찌노(Magazino)는 매일 기계와 함께 생활하고 작업할 수 있음을 보여줌

- Magazino의 공동 설립자이자 CEO인 브란트너(Frederik Brantner)는 로봇이 눈에 띄는 이익을 가져다 준다면 직원들은 비교적 빨리 로봇과의 협업을 받아들일 것
- 브란트너는 직원들이 로봇을 알고 로봇에 익숙해지는 것이 중요하다고 강조

## □ 인간과 로봇간의 상호작용 연구 진행

- MIT 공대의 달링(Kate Darling)은 실험에서 인간이 생명체가 아니라는 것을 알더라도 이들이 자율적으로 보이게 되면 생명체를 사물에 투영하도록 생물학적으로 프로그래밍되어 있다는 사실을 발견
- 뮌헨 공과 대학 로봇 공학, 인공 지능 및 실시간 시스템 학과 크놀(Alois Knoll) 교수는 “시스템은 내부 상태를 인간에게 전달할 수 있어야 한다” 고 밝히고 “이는 이용자를 통한 수용을 뚜렷이 향상시킨다” 고 전함
  - 인간은 많은 미묘한 움직임, 자세, 표정을 해석하기 때문에 사람의 얼굴만 해도 얼굴 표정을 나타내는 20쌍의 근육이 있어서 로봇이 모든 것을 해석한 다음 적절하게 대응하기는 어렵다고 전함

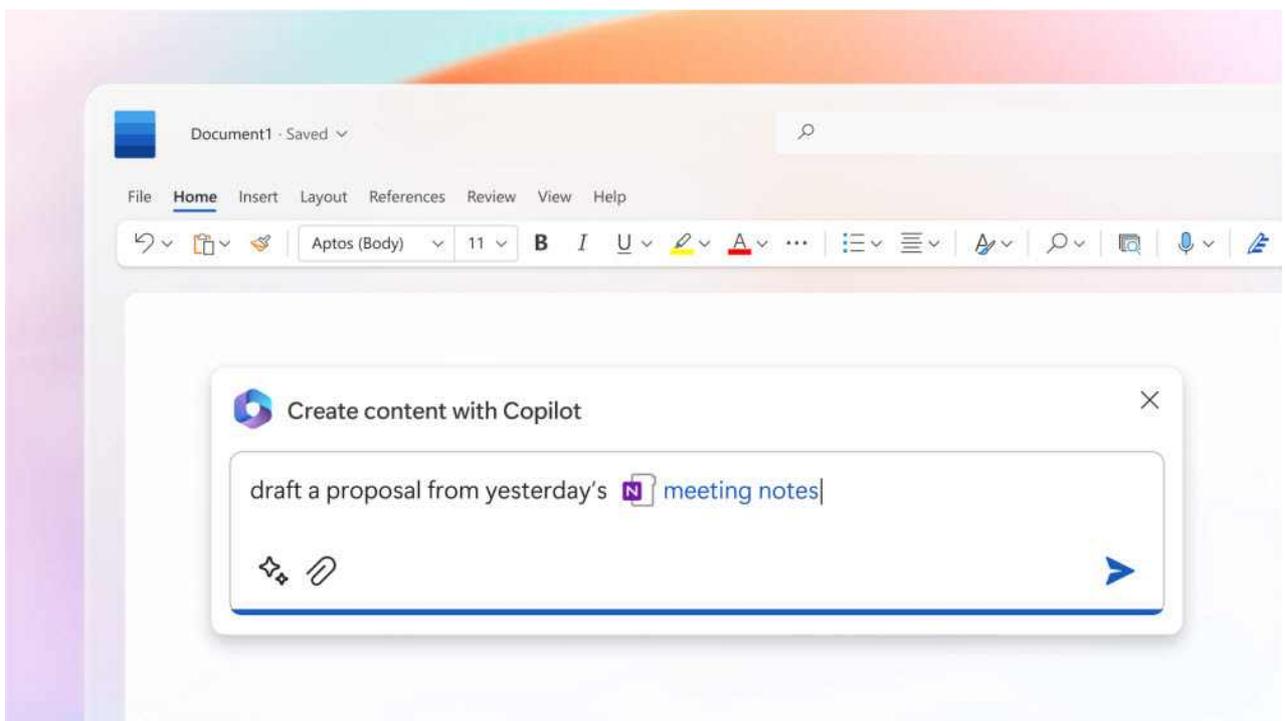
## □ 독일 AI 연구센터(DFKI), 한국과 AI 연구 개발 협업 프로젝트

- 독일교육연구부(BMBF)의 지원 하에 3년 기한으로 한국과도 협업 중인 프로젝트(“WALLI-ET: Warehouse Autonomous Lean Logistics Entity for Transportation(물류 운송 작업을 한 자율 로봇 유닛)”)를 추진
  - 현재 창고 내 주변 환경이나 상황, 행동의도를 인식할 수 있는 인지 능력을 갖춘 로봇을 개발하고 있으며, 이를 통해 의미 있는 방식으로 인간의 업무를 지원할 수 있도록 하는 데 의의를 둠
- 로봇 플랫폼 자체는 한국의 연구파트너인 한국기계연구원(KIMM)에 의해 개발 및 구축
  - 독일 AI 연구센터(DFKI)는 독일 자르브뤼켄 (Saarbruecken)에 위치한 KIST (한국과학기술연구원) 유럽과 함께 시스템에 필요한 기술(음성 상호 작용, 다중 모드 대화 및 활동과 인식을 위한 소프트웨어 모듈)을 제공

## (2) 주요 기술개발 동향

### ① 해외 기업

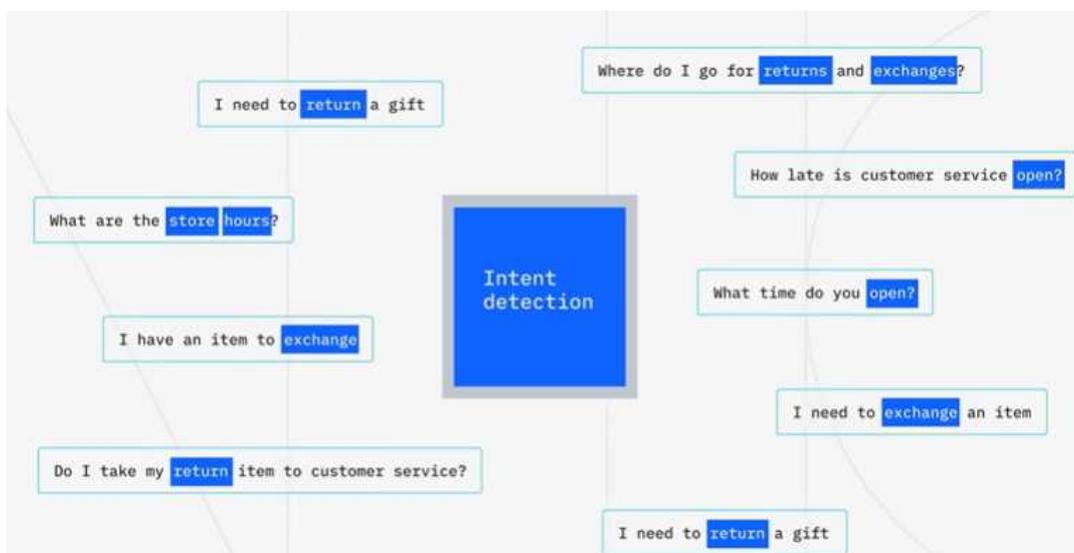
- 국외 빅테크 기업에서는 업무에 효율성을 높일 수 있는 AI 활용이 증가
  - (Microsoft) 마이크로 소프트 365은 자사 업무 생산성 도구 전반에 차세대 AI 기술을 도입
    - 워드, 엑셀, 파워포인트, 아웃룩, 팀즈 등 일상적으로 사용되는 마이크로 소프트 365 앱에 코파일럿이 내장돼 업무 효율성을 높임
    - 워드를 사용하면 코파일럿이 사용자를 위해 글을 작성, 편집, 요약, 창작해 주며 파워포인트에서는 간단한 자연어 명령만으로 프레젠테이션 작성 가능
    - 비즈니스챗은 사용자 데이터(캘린더, 이메일, 채팅, 문서, 미팅, 연락처 등)를 활용하여 모든 데이터 업데이트 상황을 생성함



\* 출처 : '자동 기계 학습(AutomML)기술동향\_한국전자통신연구원(19.08)

[ 마이크로소프트 워드 사용시 내장된 코파일럿 ]

- (Google, 미국) 인공지능 비서인 Google Assistant에 생성 AI 챗봇인 Bard를 통합하여 어시스턴트 위드바드(Assistant with Bard) 출시
  - Google Assistant는 인터넷 검색, 이벤트와 알람 스케줄링, 사용자의 기기의 하드웨어 설정을 조정 및 사용자의 Google 계정의 정보를 표시할 수 있음
  - Google Assistant의 기능인 간단한 요청부터 구글 Bard AI가 제공하는 보다 지능적인 응답에 이르기까지 광범위한 질문과 작업을 처리할 수 있어 직관적이고 개인화된 디지털 비서로 이용 가능
- (IBM, 미국) 챗봇 개발 도구인 IBM Watson Assistant 출시
  - 비즈니스 용도로 앱과 기기에 대화형 인터페이스를 구현할 수 있으며 모든 클라우드 환경에서 구동 가능
  - 은행, 정부, 의료, 보험, 소매 등 여러 산업에서 업무 환경에 IBM Watson Assistant를 이용하여 업무 효율성을 높이고 있음



\* 출처 : IBM 홈페이지('23.11)

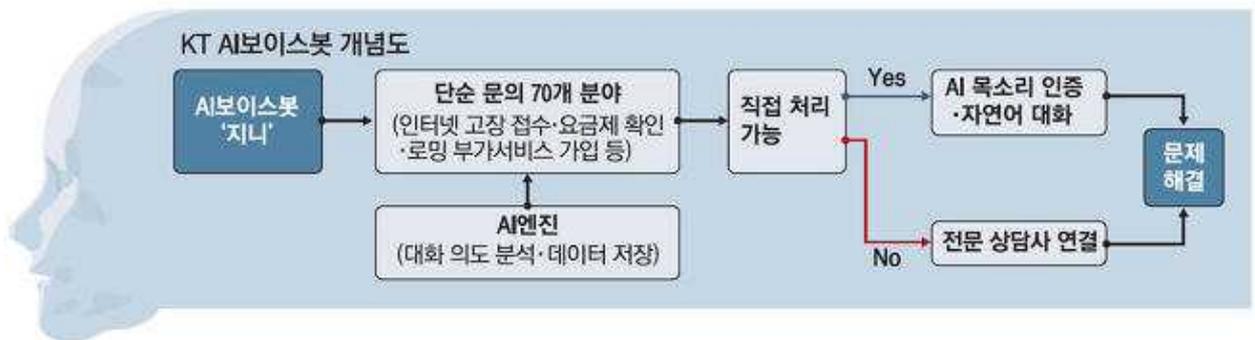
### [ IBM Watson Assistant의 의도 감지 시스템 ]

- (Wealthfront, 미국) AI로 자동화된 종합 금융자문 서비스를 제공
  - 방대한 금융 데이터를 분석하고, 고객의 투자선호 성향을 파악하여, 맞춤형 자산관리, 신용 대출 서비스를 제공하고 신종 금융 사기에 대응하는 등 AI로 자동화된 종합 금융자문 서비스를 제공

## 2 국내 기업

### □ 국내 대기업, 중소기업에서는 초거대 AI를 활용하여 인간과 융합한 서비스를 구축 진행

- (KT) 고객 센터 콜센터에서 고객 응대 시 IT 기술과 초거대 AI를 결합하며 업무 효율성 증가
  - 24시간 상담 가능한 AI 보이스봇 '지니'를 통해 약 187종 업무의 1만2000개 FAQ 시나리오로 고객 문의사항에 대해 기다림없이 빠르고 정확한 상담을 제공
  - 지니가 처리하기 어려운 문제만 해당 분야 전문 상담사로 연결하는 등 인간과 AI 기술의 협업을 이용해 고객 서비스의 품질 향상



\* 출처 : KT 콜센터의 변신..AI 보이스봇'장착\_매일경제 뉴스 기사 참고('20.05)

### [ KT 지니 ]

- (셀마스 AI) 텔레투게더와 음성 인식 기반의 AI 회의록 서비스 사업화 MOU를 체결
  - '지능형미팅비서' 서비스는 국내 최초 '음성인식 기반의 AI 회의록 서비스'로서 컨퍼런스 및 화상회의 환경에서 생성되는 모든 음성 회의 내용을 디지털화하여 회의에 참석하는 이들의 업무 효율을 높일 수 있을 것으로 기대

### 3 국내 연구개발 기관

#### □ (대표 연구개발 기관)

[ 휴먼-AI 협업 솔루션 분야 주요 연구조직 현황 ]

분류	상세내용
한국과학기술원	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 다중 AI 공통 플랫폼 기술</li> <li>▪ 뇌 정보 처리에 기반한 인공두뇌 기본모형 및 인공비서 개발</li> <li>▪ 상대방의 감성을 추론, 판단하여 그에 맞추어 대화하고 대응할 수 있는 감성 지능 연구개발</li> <li>▪ 경제 분석 기사를 작성하는 기계학습 기반 리포트 봇의 연구 및 개발</li> </ul>
한국전자통신연구원	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자율 지능 운용 시스템, 무인이동체 시뮬레이터, 실증 운용을 위한 시스템 기반 기술, 데이터 분산 네트워크</li> </ul>
전자부품연구원	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자율지능 디지털 동반자 프레임워크 및 응용 연구개발</li> </ul>

\* 출처 : 자체작성

#### □ (주요 기술개발 동향)

- (한국과학기술원-전기전자공학부) 인간과 유사하게 대화하면서 상대방의 감정을 추론, 판단하여 감성적 대화를 통해 정서적인 공감대를 형성할 수 있는 자율 지능 디지털 동반자용 감성지능 개발
  - 디지털 동반자가 음성, 얼굴표정, 그리고 대화문장(text)에 기반하여 상대방 사용자의 감정을 파악
  - 상대방의 감정상태와 개인특성(나이, 성별)에 따라 디지털 동반자가 대화내용과 대화 억양, 화면상 자신의 얼굴표정 등 대응 방법을 다르게 적용
- (전자부품연구원-RFID.USN 융합연구센터) 적응형 기계학습 (Adaptive Machine Learning) 기반 자율지능 디지털 동반자 기술 개발
  - 사용자를 이해하고 적절한 도움을 주는 동반자 관점에서, 다양한 입력을 수집하여 학습

### 3. 특허 분석

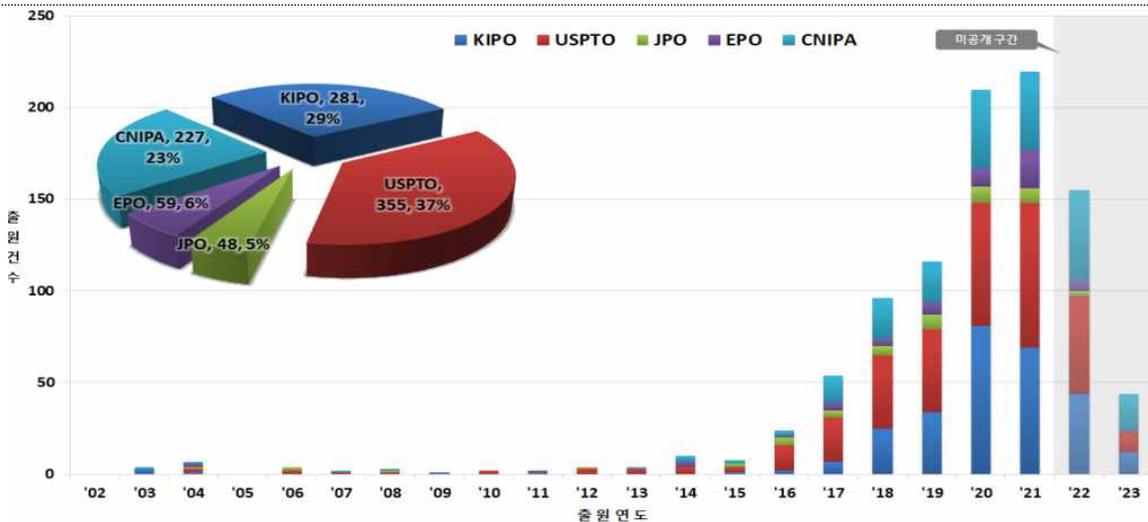
#### 가. 특허 동향 분석

##### (1) 특허증가율 분석

###### □ 연도별·국가별 출원동향

###### ○ 주요 국가의 해당품목 기술개발 활동현황 분석

- 과거부터 최근까지(20년) 해당품목에 대한 특허기술 출원의 양적 트렌드 분석을 통해 해당품목의 기술개발 동향 파악
- 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO), 중국(CNIPA) 국가별, 연도별 특허출원 동향을 통해 해당품목을 선도하는 국가 파악



[ 연도별·국가별 특허출원동향 ]

- 휴먼 AI 협업 솔루션은 거시적으로는 16년부터 증가하고 있는 동향을 보이고 있으며, 미국, 한국, 중국, 유럽, 일본 순으로 활발한 출원 활동이 진행되고 있는 것으로 분석됨
- 국가별 출원비중을 살펴보면, 미국이 37%의 출원비중을 차지하고 있어 휴먼 AI 협업 솔루션 분야를 리드하고 있는 것으로 나타났으며, 다음으로 한국 29%, 중국 23%, 유럽 6%, 일본 5%로 나타남
- 연도별 출원동향을 살펴보면, 휴먼 AI 협업 솔루션은 지속적으로 증가하는 추세를 나타냄. 이러한 증가세는 하드웨어의 발전과 풍부한 데이터의 가용성, 알고리즘의 개발 등으로 인하여 생성형 AI가 발달하게 되면서 중요성이 증대되었기 때문인 것으로 사료됨

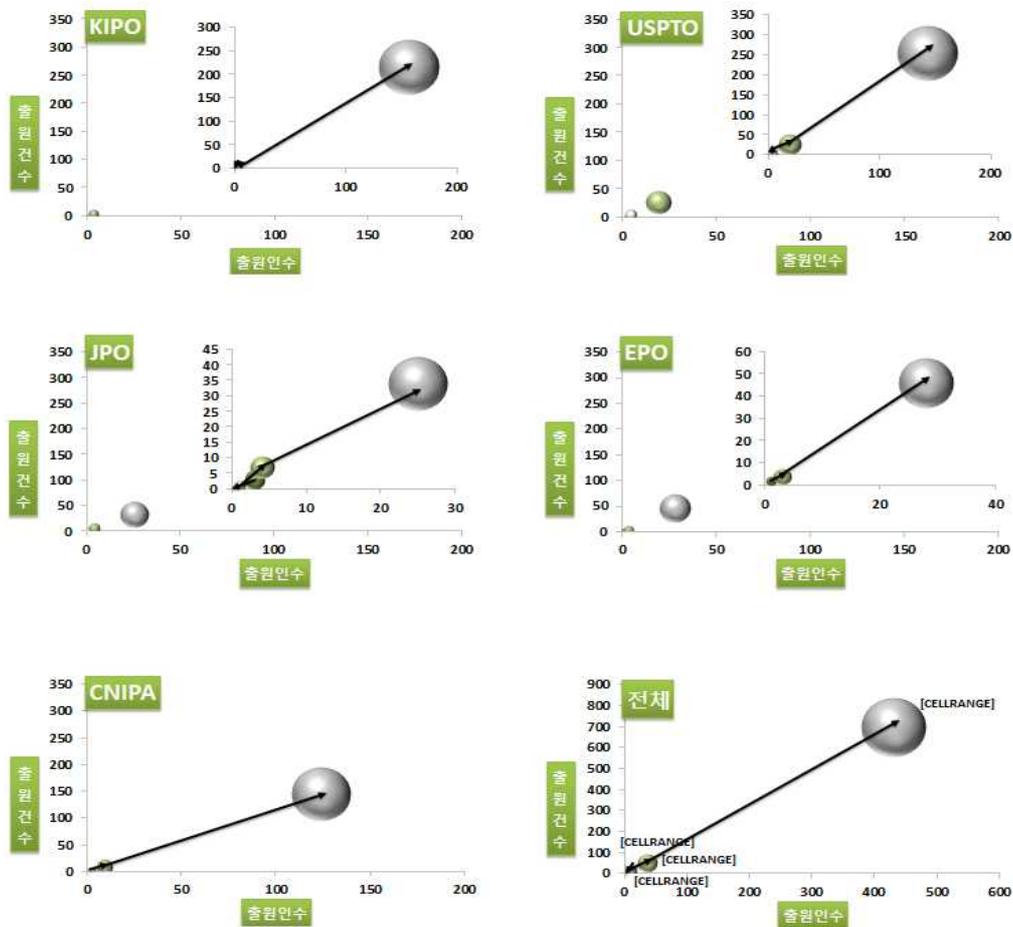
## [2] 기술경쟁력 및 기술수명측정

### □ 기술수명주기 분석

○ 기술수명주기 분석을 통해 해당품목 기술의 현재 위치를 파악함

- 해당품목의 전체 출원동향을 4구간(각 5년)으로 나누어 각각의 구간별 특허출원인수 및 특허출원건수를 그래프로 나타냄으로써 해당기술의 수명주기 파악이 가능함

\* 기술수명주기 분석 = 구간에 따른 특허출원건수와 출원인수 변화의 상관관계 분석



#### [ 기술수명주기분석 ]

- 휴먼 AI 협업 솔루션 분야의 기술 위치를 살펴본 결과, 전체적인 동향은 기술혁신의 주체인 특허출원건수와 기술혁신의 결과인 특허출원건수가 4구간에서 급격히 증가하고 있는 양상을 통하여 성장기 단계로 파악됨
- 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국은 전체적인 동향과 동일하게 특허출원인수와 출원건수가 증가하고 있으므로 성장기 단계로 분석됨

## □ TCT(기술순환주기) 분석

○ TCT 분석을 통하여 해당품목 기술의 진보속도 및 주요국가의 기술혁신 속도를 파악함

- TCT는 최신 기술을 활용하는 경향을 나타내는 지표로서, 제품의 개발주기와 기술개발활동의 강도와 연관되며, TCT 값이 크면 신기술 개발주기가 길어져서 시장에서 새로운 기술 도입에 긴 시간이 걸리며, TCT 값이 작으면 신기술 개발주기가 짧아져서 해당품목관련 신기술 도입에 오랜 시간이 걸리지 않아서 새로운 기술이 적용된 신제품이 자주 등장한다는 것을 의미함

\* TCT(Technology Cycle Time) = 한 특허에서 인용한 과거 특허 문서들과의 시차의 중앙값



### [ TCT분석 ]

- 전체 기술순환주기(TCT) 값을 살펴보면, 2002~2021년까지는 평균 TCT 값이 6.9 년으로 전반적으로 개량기술을 기반으로 해당품목의 기술개발이 보다 빠르게 진행되고 있는 것으로 분석됨
- 최근 값을 살펴보면, 중국의 기술순환주기 값이 4.2로 주요국가 중 가장 낮게 나타나며, 미국이 4.9의 값을 보임으로써 해당품목의 기술개발활동이 활발하게 진행되는 것으로 나타남. 다만 일본은 7.6의 기술순환주기 값을 보여 상대적으로 기술개발 속도가 낮은 수준으로 판단됨

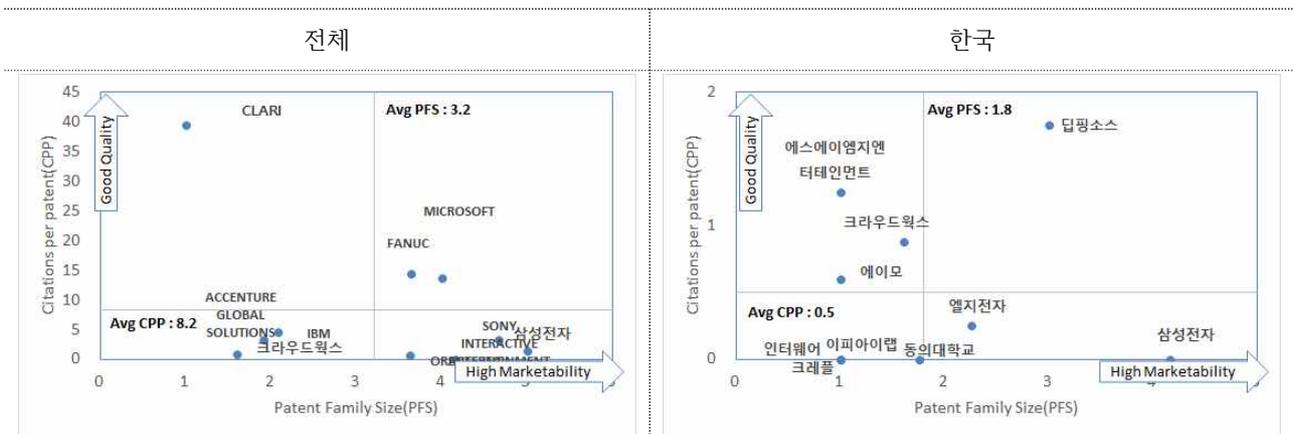
### [3] 특허영향력 분석

#### □ 기술영향력

- 기술영향력 지수(CPP) 분석을 통해 특정 출원인의 기술력을 파악함
  - 기술영향력(CPP) 지수는 특정 등록특허가 다른 특허들에 의해 인용된 횟수를 나타내며, 이 값이 클수록 질적 수준이 높은 특허임

#### □ 시장지배력

- 시장확보지수(PFS) 분석을 통해 특정 출원인의 시장지배력 정도를 파악함
  - 시장확보지수(PFS)는 출원인 국적별 패밀리국가수를 분석하는 것으로, 해당 품목에서 글로벌시장을 타겟팅한 출원인이 누구인지 파악 가능함



#### [ 특허 영향력 분석 ]

- 휴먼 AI 협업 솔루션 품목에 대한 주요 출원인들의 경쟁력 분석 결과, 전체 국가에서는 FANUC와 MICROSOFT의 특허가 상업적 가치가 높은 것으로 평가됨

- 전체국가에서 한국 기업으로는 삼성전자, 클라우드웍스 등 포함되어 있으나 시장확보력 및 질적수준이 다소 낮은 것으로 평가됨

(전체) FANUC : 기술영향력(CPP) 13.7 / 시장확보력(PFS) 4.0

MICROSOFT : 기술영향력(CPP) 14.4 / 시장확보력(PFS) 3.6

- 한국에서는 딥핑소스가 평균지수(기술영향력(CPP)0.5, 시장지배력(PFS) 1.8)를 상회하는 것으로 나타남

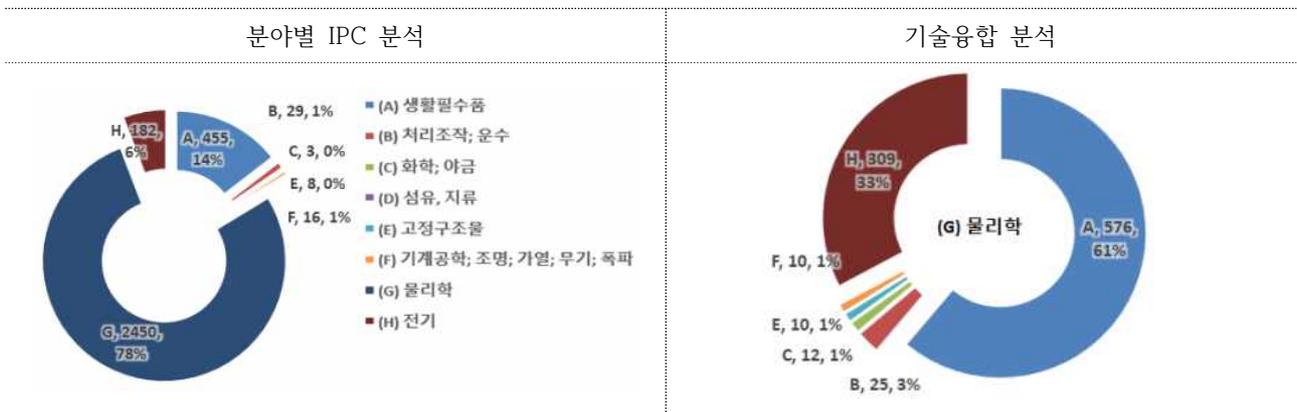
(한국) 딥핑소스 : 기술영향력(CPP) 1.8 / 시장확보력(PFS) 3.0



## [2] 기술현황 분석

### □ IPC(국제특허분류) 분석

- 전 세계적으로 통용되고 있는 IPC를 통해 해당품목의 기술현황 및 집중 기술분야를 확인함
  - 기술·산업 간 융합에 기반한 새로운 시장전개에 대한 이해증진을 위해 IPC를 활용한 기술융합 분석 정보를 제공함



#### [ IPC 분석 ]

- 휴먼 AI 협업 솔루션 품목은 섹션 G 물리학(80%) 기술분야의 비중이 매우 높은 것으로 나타났으며, 그중에서도 관리, 상업, 재무, 관리 또는 감독 목적을 위해 특별히 적용된 정보 통신 기술(G06Q) 분야에서 연구가 집중적으로 진행되고 있는 것으로 분석됨
- 기술융합에 대한 추이를 살펴보면, (G)물리학에서 (H)전기와의 기술융합 (53%)이 활발히 진행되고 있는 것으로 나타남

#### [ IPC Sub Class ]

IPC Sub Class	국문타이틀	건수
G06Q	관리, 상업, 재무, 관리 또는 감독 목적을 위해 특별히 적용된 정보 통신 기술 [ICT]; 달리 제공되지 않은 행정, 상업, 재무, 관리 또는 감독 목적에 특별히 적합한 시스템 또는 방법 [2006.01]	204
G06F	전기에 의한 디지털 데이터처리(특정계산모델방식의 컴퓨터시스템 G06N)	188
G06N	특정 컴퓨터 모델에 기반한 컴퓨팅 장치 [2000.01]	172
G06T	이미지 데이터 처리 또는 발생, 일반 [2006.01]	38
G06K	그래픽 데이터의 판독 (이미지 또는 비디오 인식 또는 이해 G06V); 데이터의 표현; 기록 매체; 기록 매체 처리	34

### (3) 기술집중력 분석

#### □ CRn 분석

- 주요 출원인에 의한 특허점유율을 분석하여 기술집중력(시장 독과점 수준)을 판단함
- 특허동향조사에서는 통상 CR4를 사용하며, CRn값이 0에 가까울수록 시장 독과점 수준이 낮은 것을 의미하고, CR4 값이 40에서 60일 경우 시장의 독과점 수준이 높은 것으로 해석됨

[ CR4 분석\_ 전체기업 집중력 ]

출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
GOOGLE(US)	29	3.0%		1
IBM(US)	29	3.0%		2
클라우드웍스(KR)	25	2.6%		3
MICROSOFT(US)	22	2.3%	10.8%	4
삼성전자(KR)	19	2.0%		5
ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS(IE)	11	1.1%		6
SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT(JP)	9	0.9%		7
ORACLE INT(US)	8	0.8%		8
CLARI(US)	7	0.7%		9
FANUC(JP)	7	0.7%		10
기타	804	82.9%		
합계	970	100.0%	CR4=10.8%	

[ CR4 분석\_국내시장 연구주체별 집중력 ]

출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
중소기업(개인)	227	80.8%	80.8%	1
대기업	12	4.3%		2
연구기관/대학	34	12.1%		3
기타(외국인)	8	2.8%		4
합계	281	100.0%		

- 휴먼 AI 협업 솔루션 관련 기술에 대한 시장관점의 기술독점 현황 분석을 위해 집중률 지수(CRn) 분석 결과, 상위 4개 기업의 시장점유율이 10.8%로 독과점 정도가 낮은 수준으로 분석되어 주요 출원인들에 의한 기술집중화 정도가 낮은 시장으로 판단됨
- 국내시장에서의 중소기업 점유율 분석 결과, 휴먼 AI 협업 솔루션 품목에서 중소기업의 점유율은 80.8%로 대기업(4.3%) 대비 높게 나타나 국내시장에서의 중소기업의 시장 진입장벽은 어렵지 않을 것으로 분석됨

## □ HHI 분석

○ 주요 출원인에 의한 특허점유율을 분석하여 기술집중력(시장 독과점 수준)을 판단함

- 특허데이터를 활용하여 전체 또는 특정 산업부문 내 모든 기업의 특허점유율을 이용해 시장집중도를 분석함
- HHI값이 높을수록 기술활동의 집중수준이 높고 특정 기업들이 해당 시장을 과점하고 있기 때문에 신규 업체가 해당시장을 진입하기가 쉽지 않은 것으로 해석됨

\* HHI(Herfindahl-Hirschman Index) = 시장(산업)내 모든 기업의 각 점유율을 제곱하여 합한 값

### [ HHI 분석 ]

공보	KIPO	USPTO	JPO	EPO	CNIPA	전체
HHI	114	130	460	474	64	54

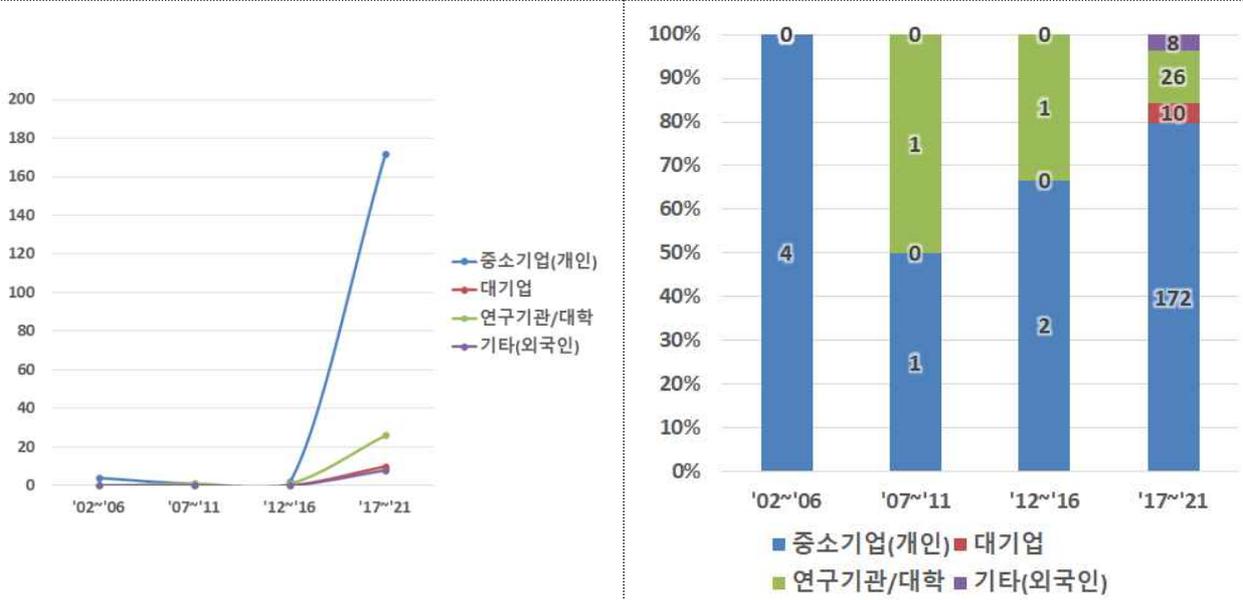
- 휴먼 AI 협업 솔루션 관련 기술에 대한 HHI(허핀달-허쉬만)지수 분석결과, 전체 54로 경쟁적인 시장이 형성되어 있으므로 시장진입이 다소 용이한 것으로 분석됨
- 한국의 경우 HHI 지수가 114로 미국, 일본, 유럽 대비 상대적으로 낮게 나타나고, 기술활동의 집중수준이 높지 않은 상태이므로 시장진입이 어렵지 않은 것으로 분석됨

## □ 기간별 연구주체 분석

- 국내 연구주체에 따른 기간별 특허동향을 분석하여 해당품목의 기술개발 선도주체를 파악함

\* 국내 대기업과 중소기업의 판단기준은 2022년 4월 공정거래위원회의 대기업 집단 지정결과(대기업집단 76개)에 따름

- 기간별 연구주체 분석을 통하여 해당품목의 중소기업 현재 역량을 파악할 수 있으며, 향후 중소기업의 기술개발 및 투자전략 타당성 확보를 위한 가이드라인을 제시함



### [ 기간별 연구주체 동향 ]

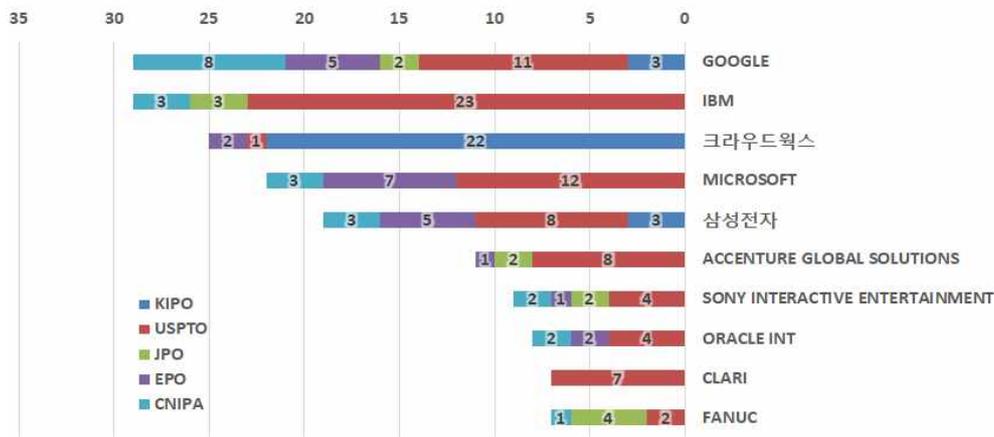
- 기간별 연구주체 분석에 따르면, 최근 휴먼 AI 협업 솔루션 품목은 중소기업이 주체가 되어 기술개발이 활발히 진행되고 있는 것으로 나타남. 이는 해당품목에 대한 중소기업 중심의 기술개발 및 투자전략이 타당함을 보여줌

## 다. 주요 출원인 분석

### (1) 주요 출원인 동향

#### □ 주요 출원인 분석

- 해당품목에서 다수의 출원을 보유하고 있는 주요 출원인(Top 10)의 분석을 통해 전략적인 지적재산관리와 기업의 경쟁력을 강화함
- 주요 출원인을 기준으로, 해당품목에 대해 기술개발을 주도하고 있는 기관 및 기업을 파악하고, 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO), 중국(CNIPA) 국가별 출원현황 분석을 통해 주요 출원인들이 고려하고 있는 주요 시장이 어디인지 예측하여 거시적 관점의 향후 트렌드를 전망함



[ 주요 출원인 국가별 출원 건수 ]



[ 연도별 출원인 건수 ]

- 휴먼 AI 협업 솔루션 품목의 주요 출원인을 살펴보면, 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국 국적의 출원인이 다수 포함되어 있으며, 제 1출원인은 미국의 GOOGLE인 것으로 조사됨
- 휴먼 AI 협업 솔루션 품목 관련 해외 주요 출원인으로는 GOOGLE, IBM, MICROSOFT 등이 도출되었으며, 국내 주요 출원인으로는 클라우드웍스, 삼성전자, 에이모 등이 주요 출원인으로 나타남
- 국내 주요 출원인은 국가연구기관보다 기업 출원인이 출원을 주도하고 있어 민간 주도의 연구개발이 활발히 진행되고 있는 것으로 분석됨



[ 국내외 주요 출원인 / 국내 중소기업 주요 출원인 ]

\* 국내 대기업과 중소기업의 판단기준은 2022년 4월 공정거래위원회의 대기업 집단 지정결과(대기업집단 76개)에 따름

- 국내 중소기업 주요 출원인은 클라우드웍스, 에이모, 딥핑소스로 도출되었으며 클라우드웍스와 에이모는 국내 주요 출원인에서도 도출되는 것으로 보아 중소기업의 연구개발이 활발한 것으로 분석됨

## (2) 주요 출원인 기술 키워드 및 주요 특허 분석

### □ 키워드 및 주요 특허 분석

- AI 알고리즘을 활용하여 주요 출원인별 주요 기술 키워드를 통하여 집중연구 분야를 파악함
- 주요 출원인이 출원한 주요 특허를 검토하여 키워드를 통하여 주력기술 분야를 예측함

### ◎ GOOGLE



[ 주요 출원인 기술 키워드 ]

[ 주요 특허 분석 ]

등록/공개번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
US 9269057 (2013.12.11)	Using specialized workers to improve performance in machine learning	다중 샤프 조합기를 활용한 기계 학습 모델 생성 기술	9	1
US 15-805484 (2017.11.07)	Incognito mode for personalized machine-learned models	동적 예제 수집 및 훈련과 기계 학습 기능을 수행하는 기술	3	4
US 17-428659 (2020.01.16)	Training Machine-Learned Models for Perceptual Tasks Using Biometric Data	생체 인식 데이터를 활용하여 기계 학습 모델을 학습시키는 기술	2	3

- Machine Learning Model, Machine Learning Task, Device Machine Learning 등의 키워드가 도출됨





## 라. 분석 종합

### (1) 분석결과 요약

#### □ 분석 내용 요약

#### [ 특허 분석 결과 ]

구분		분석 내용
특허동향 분석	특허증가율 분석	휴먼 AI 협업 솔루션은 거시적으로 16년부터 증가하고 있는 동향을 보이고 있으며, 미국, 한국, 중국, 유럽, 일본 순으로 활발한 출원 활동이 진행되고 있는 것으로 분석됨
	기술주기 분석	휴먼 AI 협업 솔루션 분야의 기술 위치를 살펴본 결과, 전체적인 동향은 기술혁신의 주체인 특허출원건수와 기술혁신의 결과인 특허출원건수가 4구간에서 급격히 증가하고 있는 양상을 통하여 성장기 단계로 파악됨
	특허영향력 분석	주요 출원인들의 경쟁력 분석 결과, 전체 국가에서는 FANUC 과 MICROSOFT의 특허가 상업적 가치가 높은 것으로 평가됨. 한국에서는 딥핑소스가 평균지수(기술영향력(CPP)0.5, 시장지배력(PFS) 1.8)를 상회하는 것으로 나타남
기술동향 분석	기술개발동향 변화분석	휴먼 AI 협업 솔루션 품목 분석 결과, Artificial Intelligence, Machine Learning Model, Machine Learning 기술 관련 키워드가 주로 도출된 것으로 조사됨
	기술현황 분석	휴먼 AI 협업 솔루션 품목은 섹션 G 물리학(80%) 기술분야의 비중이 매우 높은 것으로 나타났으며, 그중에서도 관리, 상업, 재무, 관리 또는 감독 목적을 위해 특별히 적용된 정보 통신 기술 혹은 달리 제공되지 않은 행정, 상업, 재무, 관리 또는 감독 목적에 특별히 적합한 시스템 또는 방법에 적합한 기술(G06Q) 분야에서 연구가 집중적으로 진행되고 있는 것으로 분석됨
	기술집중력 분석	휴먼 AI 협업 솔루션 품목은 기술 집중화 정도가 높지 않은 상태이므로 시장진입이 어렵지 않을 것으로 분석됨
주요 출원인 분석	출원인 동향 분석	휴먼 AI 협업 솔루션 품목의 주요 출원인을 살펴보면, 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국 국적의 출원인이 다수 포함되어 있으며, 제 1 출원인은 미국의 GOOGLE인 것으로 조사됨
	주요 출원인 기술 키워드 및 주요 특허 분석	GOOGLE은 Machine Learning Model, Machine Learning Task, Device Machine Learning등의 키워드가 도출되었으며, 딥러닝 및 기계 학습 분야에 관한 기술력이 높은 것으로 조사됨 IBM은 Computer Program Product, Machine Learning Module, 컴퓨터 시스템 등의 키워드가 도출되었으며, 클라우드 기반 AI 서비스에 관한 기술력이 높은 것으로 조사됨 크라우드웍스는 인공지능 학습데이터 생성, 복수 작업자, 크라우드 소싱 기반 프로젝트 등의 키워드가 도출되었으며, 인공지능을 이용한 데이터 레이블링 및 데이터 관리 서비스와 관련하여 높은 기술력을 보유하고 있는 것으로 조사됨

□ 분석 종합표

[ 평가지표/ 정량적 분석 ]

평가지표	한국		미국	유럽	일본	중국
	전체	중소기업				
특허 활동도 <sup>1)</sup>	90.2	71.2	100.0	11.0	10.7	57.9
특허 부상도 <sup>2)</sup>	100.0	99.4	94.3	95.7	94.8	78.2
특허 시장력 <sup>3)</sup>	44.9	39.6	84.5	85.6	100.0	33.4
특허 영향력 <sup>4)</sup>	14.4	15.9	66.2	58.3	100.0	9.4
↓						
상대적 기술경쟁력 <sup>5)</sup>	72.3	65.5	100.0	72.6	88.5	51.8

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 상대적 비교의 편의성을 위해 최고점 100점으로 환산한 값이며, 상대적 기술경쟁력은 각 평가지표의 가중치를 1:1로 반영하여 평균값을 도출한 것임

[ 주요 특허 선별지표 ]

선별지표	가중치
패밀리 특허 수(A)	2
피인용 횟수(B)	2
발명자 수(C)	2
청구항 수(D)	1.5
등록 여부(E)	1.5
IPC 수(F)	1
↓	
선별지표 최종 계산식 <sup>6)</sup>	$(A+B+C)X2 + (D+E)X1.5 + (F)X1$

- 1) 전체 출원건수 대비 국가별 출원건수 평가
- 2) 각 국가별 전체 출원건수 대비 최근 5년 출원건수 평가
- 3) 국가별 패밀리 국가수(PFS) 평가
- 4) 국가별 피인용도(CPP) 평가
- 5) 상기 4개 평가지표의 합계 최고 국가 대비 상대값
- 6) 전략품목과의 정합성을 높이기 위하여 선별지표 최종 계산식에서 2~3배 후보군을 도출한 다음 명칭, 요약, 청구항을 참조하여 최종 주요 특허를 선별함

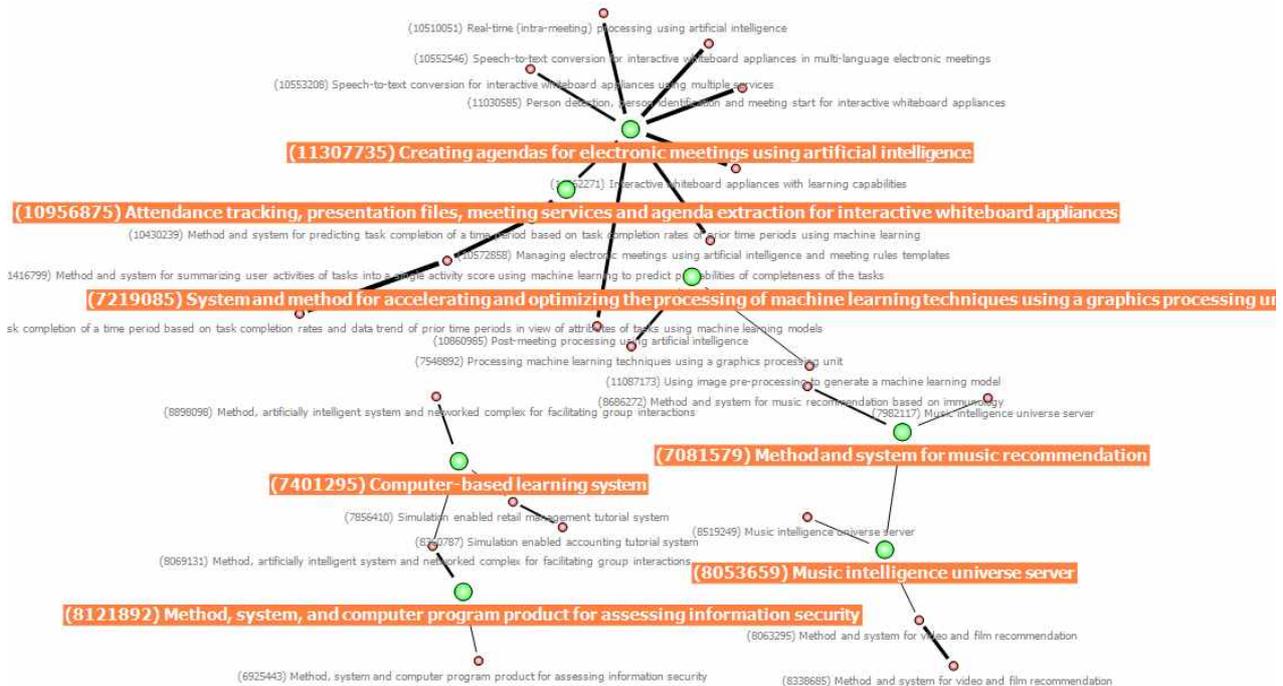
## (2) 요소기술 후보군 도출

### □ 특허 클러스터링 기반 주요 키워드 및 관련 특허 분석

- (특허 네트워크 맵) Co-Citation 클러스터링 방법론을 활용한 분석결과 아래와 같이 7개 핵심특허 확인

[ 최상위 핵심특허 ]

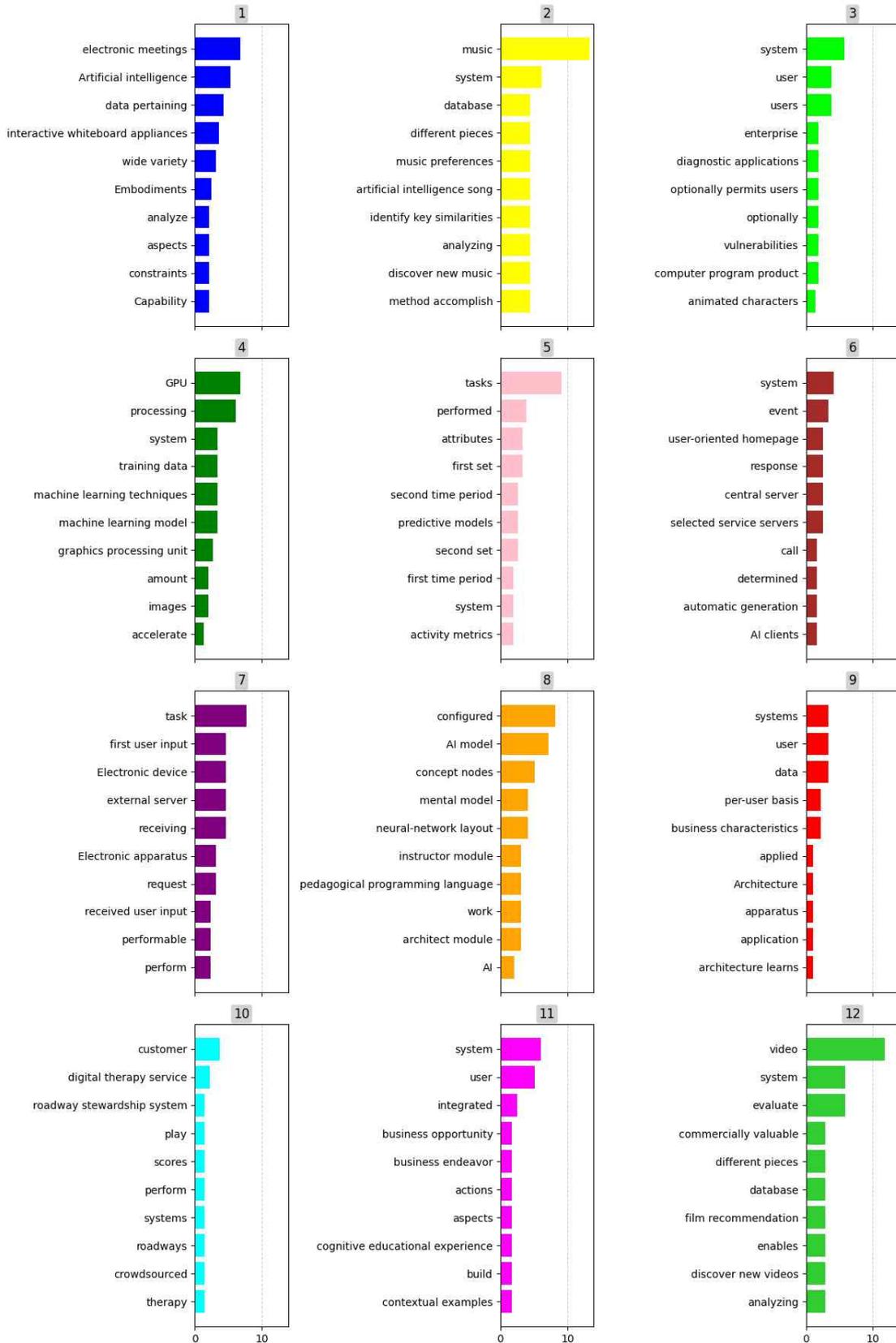
구분	특허명	중요도*
1	• (8053659) Music intelligence universe server	13.3
2	• (8063295) Method and system for video and film recommendation	8.87
3	• (8121892) Method, system, and computer program product for assessing information security	4.43
4	• (10956875) Attendance tracking, presentation files, meeting services and agenda extraction for interactive whiteboard appliances	4.43
5	• (11307735) Creating agendas for electronic meetings using artificial intelligence	0.1
6	• (7401295) Computer-based learning system	0.1
7	• (7081579) Method and system for music recommendation	0.1



\* 중요도 : 특정한 노드가 다른 두 노드 사이의 최단 거리에 얼마나 자주 위치하는가를 의미하는 것이 매개 중심성(betweenness centrality)이며, 매개중심성 값을 활용하여 산출

○ (클러스터링 분석 결과) Co-Citation 클러스터링 방법론을 통해 12개 클러스터별 주요 키워드를 아래와 같이 확인

[ KDD/KM 기반 클러스터링 분석 시각화 결과 ]



○ (핵심키워드 및 관련 특허 분석) 12개 클러스터별 핵심키워드와 관련 특허를 아래와 같이 확인

[ 휴먼 AI 협업 솔루션 품목 핵심키워드 및 관련 특허 ]

No	핵심키워드	핵심성*	상관관계 특허(영문)	
클러스터 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• electronic meetings</li> <li>• Artificial intelligence</li> <li>• data pertaining</li> <li>• interactive whiteboard appliances</li> <li>• wide variety</li> </ul>	6.75 5.30 4.34 3.61 3.13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speech-to-text conversion for interactive whiteboard appliances using multiple services</li> <li>• Attendance tracking, presentation files, meeting services and agenda extraction for interactive whiteboard appliances</li> <li>• Real-time (intra-meeting) processing using artificial intelligence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 음성 텍스트 전환 인공지능 기술</li> </ul>
클러스터 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• music</li> <li>• system</li> <li>• analyzing</li> <li>• artificial intelligence song</li> <li>• database</li> </ul>	13.27 6.19 4.42 4.42 4.42	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Method and system for music recommendation</li> <li>• Music intelligence universe server</li> <li>• Method and system for music recommendation based on immunology</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 음악 추천 인공지능 기술</li> </ul>
클러스터 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• system</li> <li>• users</li> <li>• user</li> <li>• computer program product</li> <li>• diagnostic applications</li> </ul>	5.74 3.83 3.83 1.91 1.91	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Method, system and computer program product for assessing information security</li> <li>• Computer-based learning system</li> <li>• Method, system, and computer program product for assessing information security</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보 보안을 위한 컴퓨터 프로그램 관련 기술</li> </ul>
클러스터 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPU</li> <li>• processing</li> <li>• machine learning model</li> <li>• machine learning techniques</li> <li>• system</li> </ul>	6.80 6.12 3.40 3.40 3.40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System and method for accelerating and optimizing the processing of machine learning techniques using a graphics processing unit</li> <li>• Processing machine learning techniques using a graphics processing unit</li> <li>• Using image pre-processing to generate a machine learning model</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그래픽 처리 장치를 사용한 기계 학습 기술</li> </ul>
클러스터 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tasks</li> <li>• performed</li> <li>• first set</li> <li>• attributes</li> <li>• predictive models</li> </ul>	9.15 3.92 3.27 3.27 2.61	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Method and system for predicting task completion of a time period based on task completion rates of prior time periods using machine learning</li> <li>• Method and system for predicting task completion of a time period based on</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 완료 기간 예측 기술</li> </ul>

No	핵심키워드	핵심상*	상관관계 특허(영문)	
			<p>task completion rates and data trend of prior time periods in view of attributes of tasks using machine learning models</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Method and system for summarizing user activities of tasks into a single activity score using machine learning to predict probabilities of completeness of the tasks</li> </ul>	
클러스터 06	<ul style="list-style-type: none"> <li>system</li> <li>event</li> <li>selected service servers</li> <li>central server</li> <li>response</li> </ul>	<p>4.20 3.36 2.52  2.52 2.52</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establishing audio connections between users being continuously tracked by collaborative sensors</li> <li>Performing tasks and returning audio and visual answers based on voice command</li> <li>System and method for automatic generation of user-oriented homepage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>음성 명령에 따른 작업 수행 및 답변 반환 기술</li> </ul>
클러스터 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>task</li> <li>receiving</li> <li>external server</li> <li>Electronic device</li> <li>first user input</li> </ul>	<p>7.75 4.65 4.65 4.65 4.65</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electronic device and method of executing function of electronic device</li> <li>Electronic apparatus, method of providing guide and non-transitory computer readable recording medium</li> <li>Electronic device and method of executing function of electronic device</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전자 장치 기능 실행 방법에 관한 기술</li> </ul>
클러스터 08	<ul style="list-style-type: none"> <li>configured</li> <li>AI model</li> <li>concept nodes</li> <li>neural-network layout</li> <li>mental model</li> </ul>	<p>8.25 7.22 5.15 4.12 4.12</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Graphical user interface to an artificial intelligence engine utilized to generate one or more trained artificial intelligence models</li> <li>Artificial intelligence engine configured to work with a pedagogical programming language to train one or more trained artificial intelligence models</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교육용 프로그래밍 언어로 작동되어 인공지능 모델을 훈련시키는 인공지능 엔진 기술</li> </ul>
클러스터 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>data</li> <li>user</li> <li>systems</li> <li>business characteristics</li> <li>per-user basis</li> </ul>	<p>3.37 3.37 3.37 2.25 2.25</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Machine-based learning for automatically categorizing data on per-user basis</li> <li>Using machine learning to predict retail business volume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소매점 데이터 분류 관련 머신러닝 기술</li> </ul>

No	핵심키워드	핵심성*	상관관계 특허(영문)	
클러스터 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>customer</li> <li>digital therapy service</li> <li>crowdsourced</li> <li>perform</li> <li>play</li> </ul>	3.70 2.22 1.48 1.48 1.48	<ul style="list-style-type: none"> <li>On-demand artificial intelligence and roadway stewardship system</li> <li>System, methods, and apparatuses for managing data for artificial intelligence software and mobile applications in digital health therapeutics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도로 관리 인공지능 시스템 기술</li> </ul>
클러스터 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>system</li> <li>user</li> <li>integrated</li> <li>aspects</li> <li>actions</li> </ul>	5.98 5.13 2.56 1.71 1.71	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation enabled accounting tutorial system</li> <li>Simulation enabled retail management tutorial system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소매점 관리 튜토리얼 시스템 기술</li> </ul>
클러스터 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>video</li> <li>evaluate</li> <li>system</li> <li>analyzing</li> <li>commercially valuable</li> </ul>	11.76 5.88 5.88 2.94 2.94	<ul style="list-style-type: none"> <li>Method and system for video and film recommendation</li> <li>Method and system for video and film recommendation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영상 추천에 관한 인공지능 기술</li> </ul>

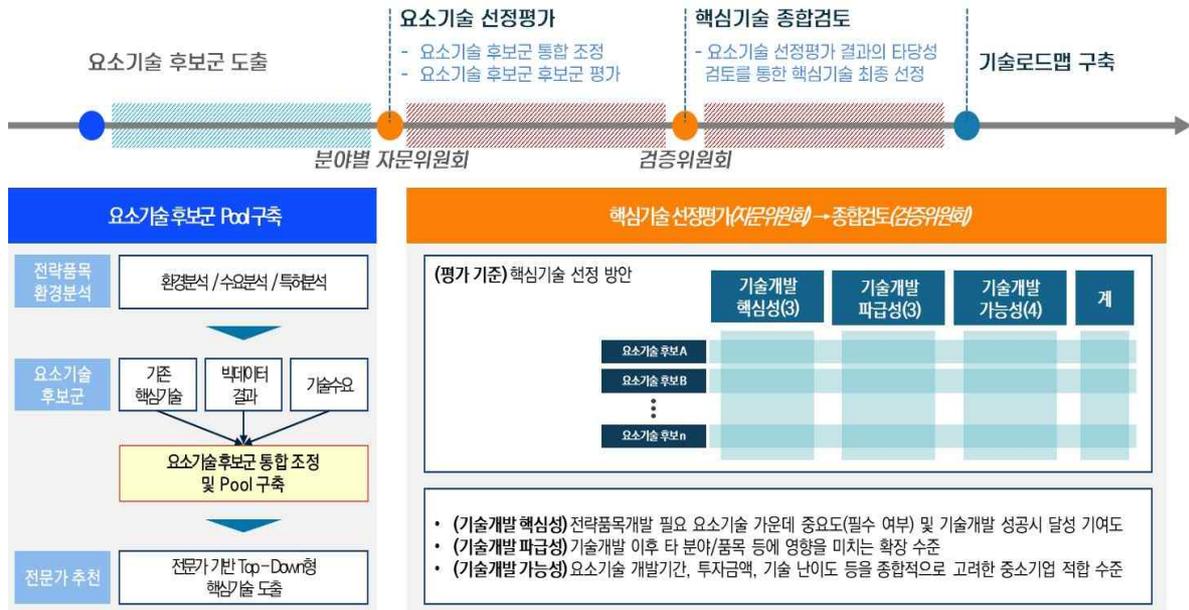
\* 핵심성 : 클러스터 내 전체 키워드 빈도수의 합계 대비 개별 키워드의 빈도수 비중을 활용하여 산출

# 4. 기술개발 로드맵

## [ 기술 로드맵 구축 개요 ]

### □ 구축 절차 및 방법론

- 기추진 로드맵 핵심기술, 빅데이터 분석방법론(KDD/KM)을 활용한 정량분석 결과와 기술수요 니즈, 전문가 참여 등을 기반으로 핵심기술을 선정하고 기술로드맵 기획
- 핵심기술은 기술개발 핵심성, 기술개발 파급성, 기술개발 가능성 등 평가점수 도출 후 전문위 종합 검토를 통해 선정
- 도출된 요소기술을 대상으로 전문위원회를 통해 평가요인별 평가를 실시하고 검증위원회를 통하여 최종 선정



### < 기술 로드맵 구축 절차 및 방법론 >

### □ 로드맵 수립 시 중점 고려사항

- 대상 전략품목 관련 최종 선정된 핵심기술에 대한 정의서를 작성하고 이에 기반하여 로드맵 수립
- 산업생태계를 고려 중분류 단위까지 세분화하여 상용화를 고려한 개발목표 제시
- 핵심기술의 현 기술수준 및 중소기업 니즈를 고려 중소기업 적합 기술목표 제시
- 기술변화속도를 고려 일률적인 1년 단위 목표제시가 아닌 순환 주기별 로드맵 구조화

# 가. 요소기술 도출 및 핵심기술 선정

## (1) 요소기술 도출

□ 기추진 로드맵 핵심기술, 빅데이터 분석방법론(KDD/KM)을 활용한 정량 분석 결과와 기술수요 니즈, 전문가 참여 등을 기반으로 핵심기술 선정을 위한 전략품목 요소기술 14개 도출

[ 요소기술 도출 ]

구분	중분류	요소기술	출처*
1	인공지능 기반 솔루션	• 음성 텍스트 전환 인공지능 기술	클러스터링 분석
2	인공지능 기반 솔루션	• 그래픽 처리 장치를 사용한 기계 학습 기술	클러스터링 분석
3	인공지능 기반 솔루션	• 영상 추천에 관한 인공지능 기술	클러스터링 분석
4	AI·인간 협업	• 멀티모달 명령에 따른 작업 수행 기술	전문가 의견
5	AI·인간 협업	• 멀티모달 인터페이스를 통한 추천 제공 기술	전문가 의견
6	AI·인간 협업	• 벡터 데이터 베이스 관리·학습 기술	전문가 의견
7	AI·인간 협업	• 인간-컴퓨터 간 상호작용 기술	전문가 의견
8	AI·인간 협업	• 자연어 처리(NLP) 기술	전문가 의견
9	인공지능 기반 솔루션	• 기계 학습 및 딥러닝 기술	전문가 의견
10	인공지능 기반 솔루션	• 컴퓨터 비전 기술	전문가 의견
11	AI·인간 협업	• 감각 인터페이스 및 휴먼 컴퓨터 상호작용(HCI) 기술	전문가 의견
12	인공지능 기반 솔루션	• 로보틱스 기술	전문가 의견
13	AI·인간 협업	• 지식 그래프 및 추론 엔진 기술	전문가 의견
14	인공지능 기반 솔루션	• 멀티모달 인터페이스 기술	전문가 의견

\* 출처 : 기존 핵심기술, 특허-빅데이터, 중소기업 니즈, 수요처 니즈, 대국민(제명), 전문가 등

## (2) 핵심기술 선정

□ 전략품목 요소기술을 대상으로 전문위원회를 통하여 핵심기술 선정

### [ 「휴먼-AI 협업 솔루션」 핵심기술 선정 ]

중분류	핵심기술	개요
AI·인간 협업	• 멀티모달 명령에 따른 작업 수행 기술	• 컴퓨터 시스템이 여러 가지 입력 모드(텍스트, 음성, 이미지 등)으로 주어진 명령을 이해하고, 해당 명령에 대한 작업을 수행하며, 사용자에게 자연스럽게 효과적인 방식으로 답변을 생성하는 기술
AI·인간 협업	• 멀티모달 인터페이스를 통한 추천 제공 기술	• 사용자의 다양한 입력 모드(텍스트, 음성, 이미지 등)를 이용하여 개인화된 추천을 제공하는 시스템
AI·인간 협업	• 벡터 데이터 베이스 관리·학습 기술	• 대량의 벡터 데이터를 효율적으로 저장, 관리하고, 기계 학습 모델 학습 및 예측에 활용하는 기술
AI·인간 협업	• 인간-컴퓨터 간 상호작용 기술	• 사용자와 컴퓨터 간의 상호작용을 개선하고 사용자 경험을 향상시키는 기술로 감각적 입력(예: 터치, 제스처, 음성), 감각적 피드백(예: 진동, 음향), 생체신호(예: 뇌파, 근전위) 등을 활용하여 사용자와 컴퓨터 간의 자연스러운 상호작용을 추구

### [ 핵심기술 선정 과정 ]

#### □ 요소기술 검토 및 핵심기술 선정

- (요소기술 후보군 구성/선별) 수요조사 및 특허 분석결과에 기반하여 요소기술 후보군 구성 → 전략 품목별 개발 방향에 부합하는 요소기술 선별
- (핵심기술 선정) 선별된 요소기술에 대해 기술개발 핵심성·파급성·가능성을 고려하여 핵심기술 선정

#### □ 핵심기술 평가

- (평가 방법) 선별된 요소기술 중 평가항목(기술개발 핵심성, 기술개발 파급성, 기술개발 가능성)별 해당하는 평가척도 1개를 선택하여 '○' 표시 기입
  - 기술개발 핵심성 : 전략품목 개발 필요 요소기술 가운데 중요도(필수 여부) 및 기술개발 성공 시 달성 기여도
  - 기술개발 파급성 : 기술개발 이후 타 분야/품목 등에 영향을 미치는 확장 수준
  - 기술개발 가능성 : 요소기술에 대한 개발 기간, 투자금액, 기술 난이도 등을 종합적으로 고려한 중소기업 적합 수준



기술 유형 (중분류)	<input type="checkbox"/> (인공지능 기반 솔루션) <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> (AI·인간 협업)</span> <input type="checkbox"/> (시청각 융복합지능)	
기술개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자의 다양한 입력 모드(텍스트, 음성, 이미지 등)를 이용하여 개인화된 추천을 제공하는 시스템</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 다양한 입력 모드 처리: 텍스트, 음성, 이미지 등 다양한 입력 모드에서 사용자의 선호 및 요구를 이해하고 처리</li> <li>2. 추천 알고리즘: 사용자의 행동 이력, 취향, 평가 등을 종합하여 개인화된 추천을 생성하는 머신 러닝 기반의 추천 알고리즘</li> <li>3. 인터모달 통합: 다양한 입력 모드 간의 정보를 통합하여 종합된 사용자 프로필을 생성하고 이를 기반으로 추천을 수행할 수 있는 능력</li> <li>4. 유저 피드백 처리: 사용자의 피드백을 실시간으로 받아들이고 이를 바탕으로 추천 시스템을 지속적으로 향상시키는 능력</li> </ol>	
기술요구사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연어 처리 (NLP): 텍스트 입력 모드에서의 사용자 의도를 이해하고 추출하는 데 필요한 고급 NLP 기술이 필요</li> <li>• 음성 및 음성 처리: 음성 명령 및 음성 데이터를 처리하고 이를 기반으로 추천을 생성할 수 있는 음성 처리 기술이 필요</li> <li>• 이미지 및 비전 처리: 이미지를 이용한 사용자 피드백 및 입력을 처리하고, 시각적 정보를 활용하여 추천을 생성할 수 있는 컴퓨터 비전 기술이 필요</li> <li>• 추천 시스템: 머신 러닝 및 딥 러닝을 기반으로 한 추천 알고리즘이 필요하며, 사용자 특성에 맞춘 개인화된 모델을 개발</li> </ul>	
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수준: 기존 추천 시스템과 비교하여 높은 수준의 다양한 입력 모드 처리 및 개인화된 추천 능력을 보유 (사용자 프로필 구축을 위한 행동 이력 분석 및 특성 추출)</li> <li>• 성능: 빠르고 정확한 추천 생성을 위한 높은 성능이 요구 (인터모달 통합, 유저 피드백 처리)</li> <li>• 품질: 다양한 입력 모드 간의 상호작용을 고려한 높은 품질의 추천 시스템이 필요</li> <li>• 전략적 목표: 시장에서 경쟁 우위를 확보하기 위한 적절한 전략적 목표를 설정</li> <li>• 성과 예측: 유무형의 성과를 정확하게 예측하고, 목표 달성 시 예상되는 성과를 실제 결과와 비교할 수 있는 수단을 마련 (정확도 (Accuracy), 개인화 정도 (Personalization), 시스템 응답 속도 (System Response Time))</li> </ul>	
기술 개발 내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 입력 모드에 대한 기초적인 처리 모듈 구현</li> <li>• 기본적인 추천 알고리즘 개발 및 적용</li> </ul>
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입력 모드 간의 통합된 사용자 프로필 구축 및 이를 활용한 추천 시스템 구현</li> <li>• 유저 피드백 처리 시스템 강화 및 최적화</li> </ul>
	n차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 머신 러닝 및 딥 러닝을 활용한 고급 추천 알고리즘 개발</li> <li>• 사용자 경험을 향상시키기 위한 시스템 최적화 및 성능 향상</li> </ul>

기술 유형 (중분류)	<input type="checkbox"/> (인공지능 기반 솔루션) <span style="float: right;">■ (AI·인간 협업)</span> <input type="checkbox"/> (시청각 융복합지능)	
기술개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>대량의 벡터 데이터를 효율적으로 저장, 관리하고, 기계 학습 모델 학습 및 예측에 활용하는 기술</li> </ul>	
기술요구사항	<ol style="list-style-type: none"> <li>벡터 데이터 인덱싱 및 검색 기술: 대량의 벡터 데이터를 빠르게 인덱싱하고 효율적으로 검색할 수 있는 기술</li> <li>벡터 유사도 측정 기술: 벡터 간 유사도를 정확하게 계산하고 비교할 수 있는 기술</li> <li>분산 및 확장성: 대규모 데이터에 대한 분산 처리와 시스템의 확장성을 고려한 기술</li> <li>데이터 보안 및 개인정보 보호: 벡터 데이터의 보안을 유지하면서 개인정보를 보호할 수 있는 기술</li> <li>벡터 데이터 전처리 및 특징 추출 기술: 벡터 데이터의 특징을 추출하고 전처리하여 학습에 적합한 형태로 변환하는 기술</li> <li>분류, 회귀, 군집 등의 학습 알고리즘: 다양한 벡터 데이터 학습 작업에 활용할 수 있는 학습 알고리즘이 필요</li> <li>자동화 및 하이퍼파라미터 튜닝 기술: 모델 학습 과정을 자동화하고 최적의 하이퍼파라미터를 튜닝하는 기술</li> </ol>	
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>수준: 벡터 데이터베이스를 사용한 기계 학습의 성능</li> <li>성능: 대용량 및 다양한 종류의 벡터 데이터에 대한 효과적인 검색, 유사도 측정, 및 모델 학습 성능</li> <li>품질: 모델의 예측 정확도 및 데이터 관리 품질</li> <li>전략적 목표: 기술 개발을 통해 시장에서의 선도적인 입지를 확보하고 기업의 경쟁력을 향상시키는데 기여</li> <li>성과 예측: 적절한 성과지표를 설정하고, 예상 가능한 유무형 발생에 대한 성과를 실제 결과와 비교하여 모니터링할 수 있는 시스템을 구축</li> </ul> <p>관련 지표: 정밀도 (Precision), 재현율 (Recall 또는 Sensitivity), F1 점수 (F1 Score), AUC-ROC (Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve), 평균 제곱 오차 (Mean Squared Error, MSE)</p>	
기술 개발 내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>벡터 데이터의 효율적인 인덱싱 및 검색을 위한 데이터베이스 구조 설계</li> <li>벡터 유사도 측정 알고리즘의 기본 개발 및 테스트</li> </ul>
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>분산 처리 및 확장성을 갖춘 시스템의 구축</li> <li>벡터 데이터의 보안 및 개인정보 보호를 고려한 시스템 보강</li> </ul>
	n차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동화된 모델 학습 및 하이퍼파라미터 튜닝 시스템 구현</li> <li>다양한 벡터 데이터 학습 알고리즘 개발 및 최적화</li> </ul>

기술 유형 (중분류)	<input type="checkbox"/> (인공지능 기반 솔루션) <span style="float: right;">■ (AI·인간 협업)</span> <input type="checkbox"/> (시청각 융복합지능)	
기술개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자와 컴퓨터 간의 상호작용을 개선하고 사용자 경험을 향상시키는 기술로 감각적 입력(예: 터치, 제스처, 음성), 감각적 피드백(예: 진동, 음향), 생체신호(예: 뇌파, 근전위) 등을 활용하여 사용자와 컴퓨터 간의 자연스러운 상호작용을 추구</li> </ul>	
기술요구사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다중 감각 입력 처리: 다양한 감각 입력(터치, 음성, 제스처 등)을 효과적으로 처리하고 해석하는 기술</li> <li>• 감각적 피드백 시스템: 사용자에게 감각적 피드백을 제공하는 시스템을 개발하는 기술</li> <li>• 음성 및 언어 처리: 음성 명령을 이해하고 처리하는 자연어 처리 기술</li> <li>• 제스처 및 동작 인식: 사용자의 제스처와 동작을 실시간으로 인식하고 해석하는 기술</li> <li>• 생체신호 처리 및 해석: 뇌파, 근전위와 같은 생체신호를 측정하고 해석하는 기술</li> <li>• 사용자 경험 디자인: 자연스러운 상호작용 및 사용자 경험을 디자인하는 데 필요한 기술</li> <li>• 보안 및 개인정보 보호: 감각 인터페이스에서 수집된 데이터의 보안과 사용자의 개인정보를 적절히 보호하는 기술</li> </ul>	
기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수준: 현재의 감각 인터페이스 및 휴먼 컴퓨터 상호작용 기술 수준을 상회하는 기술 개발</li> <li>• 성능: 높은 감도와 정확도를 가지며, 자연스러운 상호작용을 제공하는 성능을 목표로 함</li> <li>• 품질: 안정적이고 오류가 적으며, 사용자들에게 품질 높은 상호작용 경험을 제공하는 기술을 개발</li> <li>• 전략적 목표: 시장에서의 선도적 입지 확보 및 향후 트렌드에 대응하는 전략적 목표 설정</li> <li>• 성과 예측: 정확한 성과지표를 설정하고, 기술개발을 통한 예상 가능한 유무형 발생에 대한 성과를 실제 결과와 비교하여 모니터링</li> <li>• 관련 지표: 정확도 (Accuracy), 응답 시간 (Response Time), 감각적 피드백(진동, 음향 등)이 사용자 입력이나 이벤트에 대한 피드백 시간, 제스처, 음성 명령, 생체신호 등의 입력 인식의 정확도, 사용자 만족도</li> </ul>	
기술 개발 내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다중 감각 입력 처리 및 응답 시스템의 기초 구현.</li> <li>• 음성 및 언어 처리 기술의 초기 모델 개발.</li> </ul>
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제스처 및 동작 인식 기술의 향상된 모델 개발.</li> <li>• 감각적 피드백 시스템의 성능 향상 및 다양한 피드백 유형 추가.</li> </ul>
	n차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생체신호 처리 및 해석 기술의 최적화.</li> <li>• 사용자 경험 디자인과 휴먼 컴퓨터 상호작용의 품질 향상에 초점.</li> </ul>

## 나. 기술 로드맵 구축

### (1) 기술개발 목표

[ 「휴먼-AI 협업 솔루션」 기술개발 로드맵 ]

종분류	핵심기술	기술 요구사항	개발목표			최종목표
			1차년도	2차년도	3차년도	
AI·인간 협업	멀티모달 명령에 따른 작업 수행 기술	자연어 처리 (NLP), 음성처리, 이미지 및 비전처리, 머신러닝 및 딥러닝, 인터페이스 설계	기초적인 자연어 처리 및 음성 처리 모듈 구현, 단일 입력 모드에 대한 작업 수행 및 답변 생성 능력 개발	다양한 입력 모드 간 통합된 작업 수행 및 답변 생성 능력 강화, 머신 러닝 모델의 성능 향상 및 확장	멀티 모달 간의 상호 작용을 고려한 통합된 시스템 개발, 사용자 피드백을 바탕으로 모델 성능 향상 및 사용자 경험 개선	수준: 현존하는 멀티 모달 시스템과 비교하여 높은 수준의 작업 수행 및 답변 생성 능력을 보유
AI·인간 협업	멀티모달 인터페이스를 통한 추천 제공 기술	자연어 처리(NLP), 음성 및 음성 처리, 이미지 및 비전처리, 추천 시스템	다양한 입력 모드에 대한 기초적인 처리 모듈 구현, 기본적인 추천 알고리즘 개발 및 적용	입력 모드 간의 통합된 사용자 프로필 구축 및 이를 활용한 추천 시스템 구현, 유저 피드백 처리 시스템 강화 및 최적화	머신 러닝 및 딥 러닝을 활용한 고급 추천 알고리즘 개발, 사용자 경험을 향상시키기 위한 시스템 최적화 및 성능 향상	기존 추천 시스템과 비교하여 높은 수준의 다양한 입력 모드 처리 및 개인화된 추천 능력을 보유
AI·인간 협업	벡터 데이터 베이스 관리·학습 기술	벡터 데이터 인덱싱 및 검색 기술, 벡터 유사도 측정 기술, 분산 및 확장성, 벡터 데이터 전처리 및 특징 추출 기술, 분류, 회귀, 군집 등의 학습 알고리즘, 자동화 및 하이퍼파라미터 튜닝 기술	벡터 데이터의 효율적인 인덱싱 및 검색을 위한 데이터베이스 구조 설계 벡터 유사도 측정 알고리즘의 기본 개발 및 테스트	분산 처리 및 확장성을 갖춘 시스템의 구축 벡터 데이터의 보안 및 개인정보 보호를 고려한 시스템 보강	튜닝 시스템 자동화된 모델 학습 및 하이퍼파라미터 구현 다양한 벡터 데이터 학습 알고리즘 개발 및 최적화	벡터 데이터베이스를 사용한 기계 학습의 성능
AI·인간 협업	인간-컴퓨터 간 상호작용 기술	다중 감각 입력 처리, 감각적 피드백 시스템, 음성 및 언어 처리	다중 감각 입력 처리 및 응답 시스템의 기초 구현 음성 및 언어 처리 기술의 초기 모델 개발	제스처 및 동작 인식 기술의 향상된 모델 개발 감각적 피드백 시스템의 성능 향상 및 다양한 피드백 유형 추가	생체신호 처리 및 해석 기술의 최적화. 사용자 경험 디자인과 휴먼 컴퓨터 상호작용의 품질 향상에 초점	현재의 감각 인터페이스 및 휴먼 컴퓨터 상호작용 기술 수준을 상회하는 기술 개발

## (2) 로드맵 기획

□ (총론) AI 산업 성장과 AI-인간의 공존에 관한 이슈에 대응하는 AI·인간 협업 등을 위한 중소기업 전략기술로드맵 구축

○ (중소기업 기술개발전략 1) 사용자가 AI와 원활하게 상호작용할 수 있도록 효율적인 작업 진행과 빠른 문제해결이 가능한 사용자 친화적인 인터페이스 개발

○ (중소기업 기술개발전략 2) AI가 사용자의 행동, 선호, 피드백을 실시간으로 학습하고 서비스를 개선, 맞춤화하여 AI의 응답과 제안의 품질이 향상될 수 있도록 동적인 학습 및 적응 메커니즘 구현

개발방향	전략품목	핵심기술	단계별목표			최종목표
			1차년도	2차년도	3차년도	
AI-인간 협업	휴먼-AI 협업 솔루션	멀티모달영역에 따른작업수행기술	기초적인 자연어 처리 및 음성 처리 모듈 구현	다양한 입력 모드 통합된 작업 수행 및 답변 생성 능력 강화	멀티 모달 간의 상호 작용을 고려한 통합된 시스템 개발	현존하는 멀티모달시스템과 비교하여 높은 수준의 작업 수행 및 답변 생성 능력을 보유
			단일 입력 모드에 대한 작업 수행 및 답변 생성 능력 개발	머신 러닝 모델의 성능 향상 및 확장	사용자 피드백을 바탕으로 모델 성능 향상 및 사용자 경험 개선	
		멀티모달 인터페이스를 통한 추천 제공 기술	다양한 입력 모드에 대한 기초적인 처리 모듈 구현	입력 모드 간의 통합된 사용자 프로파일 구축 및 이를 활용한 추천 시스템 구현	머신 러닝 및 딥 러닝을 활용한 고급 추천 알고리즘 개발	기존 추천시스템과 비교하여 높은 수준의 다양한 입력 모드 처리 및 개인화된 추천 능력을 보유
			기본적인 추천 알고리즘 개발 및 적용	유저 피드백 처리 시스템 강화 및 최적화	사용자 경험을 향상시키기 위한 시스템 최적화 및 성능 향상	
		벡터 데이터베이스 관리·학습 기술	벡터 데이터의 효율적인 인덱싱 및 검색을 위한 데이터베이스 구조 설계	분산 처리 및 확장성을 갖춘 시스템의 구축	자동화된 모델 학습 및 하이퍼 파라미터 튜닝 시스템 구현	기술 개발을 통해 시장에서의 선도적인 입지를 확보하고 기업의 경쟁력을 향상시키는 데 기여
			벡터 유사도 측정 알고리즘의 기본 개발 및 테스트	벡터 데이터의 보안 및 개인정보 보호를 고려한 시스템 보강	다양한 벡터 데이터 학습 알고리즘 개발 및 최적화	
		인간-컴퓨터 간 상호작용 기술	다중 감각 입력 처리 및 응답 시스템의 기초 구현	제스처 및 동작 인식 기술의 향상된 모델 개발	생체신호 처리 및 해석 기술의 최적화	현재의 감각 인터페이스 및 휴먼 컴퓨터 상호작용 기술 수준을 상회하는 기술 개발
			음성 및 언어 처리 기술의 초기 모델 개발	감각적 피드백 시스템의 성능 향상 및 다양한 피드백 유형 추가	사용자 경험 디자인과 휴먼 컴퓨터 상호작용의 품질 향상에 초점	

[ 「휴먼-AI 협업 솔루션」 기술개발 로드맵 ]