

ISSUE & FOCUS on IP

지식재산 환경변화에 능동적으로 대비하기 위한
지식재산 동향정보 서비스

이슈페이퍼

인공지능(AI) 기술 및 정책 동향

곽 현 한국지식재산연구원 경제연구팀, 전문위원

전성태 한국지식재산연구원 법제연구팀, 부연구위원

박성혁 한국지식재산전략원 특허동향팀, 선임연구원

석왕헌 한국전자통신연구원 기술경제연구실, 선임연구원



❖ 인공지능(AI) 기술 및 정책 동향

- 인공지능기술이 차세대 먹거리로 떠오름에 따라 세계 주요국과 글로벌 지식재산 선도 기업들의 집중적인 투자와 연구개발이 이루어지고 있음. 인공지능 기술은 공공, 산업, 생활 등 국가 전반에 직·간접적인 효과를 창출할 것으로 전망됨에 따라 향후 국가 및 기업의 글로벌 경쟁력 확보 및 특허전략에서 중요한 부분을 차지 할 것으로 전망됨.
- 이에, 본 원고에서는 인공지능 기술 분야에 대한 특허 및 유망 기술 분야에 대한 종합적인 분석을 통해 국제적 경쟁력을 갖추기 위한 우리 기업의 전략적 R&D투자 방향과 정부의 역할에 대해 살펴보고자 함.
- 또한 인공지능과 관련된 각국의 정책과 우리나라의 관련 정책을 분석하여 인공지능 기술 발전을 위한 정책적 지원방안에 대해 제언하고자 함.
- 마지막으로 인공지능 기술의 법제도적 규범 이슈 검토를 통해 새로운 규범체계정립을 위한 정책방향을 제언하고자 함

* 작성자: 곽 현(한국지식재산연구원 경제연구팀, 전문위원)
전성태(한국지식재산연구원 법제연구팀, 부연구위원)
박성혁(한국지식재산전략원 특허동향팀, 선임연구원)
석왕현(한국전자통신연구원 기술경제연구실, 선임연구원)

※ 본 보고서의 내용은 필자의 개인적인 견해이며 한국지식재산연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝힙니다.

I 서론

1. 검토배경

- 인공지능이 부가가치 창출의 새로운 원천으로 주목받으면서 세계 주요국과 글로벌 지식재산 선도 기업들의 집중적인 투자와 연구개발이 이루어지고 있음
 - 인공지능은 인간의 사고과정(인지, 추론, 학습 등)에서 필요한 능력을 모방한 기술로 정의할 수 있음
 - 미국, EU등의 선진국들은 현재 범정부 차원에서 인공지능 R&D정책에 수십억 달러의 규모에 해당하는 투자 지원을 하고 있음
 - 구글, 페이스북, 마이크로소프트, IBM 등 글로벌 기업도 적극적인 인재 영입과 기술개발 투자로 기술의 선도적 위치 확보를 위해 노력
- 인공지능의 시장규모는 급속도로 증가할 것으로 전망되며 금융, 의료, 제조업등 경제·산업은 물론 사회·문화적 측면에서 광범위한 파급 효과를 가져올 것으로 예측됨

- 인공지능 기술의 초기 세계 시장규모는 '15년도 기준 2억 달러 규모에서 연평균 82.9% 성장하여 '20년에는 41억 4470억 달러 규모가 될 전망*
- * 조사기관인 Traktica가 발표한 자료로, 로봇구조에서 인공지능 적용 범위 예측의 어려움으로 인해 제조분야에서 로봇을 제외시킨 수치임. 이로 인해 타 조사기관 보다 Traktica에서 제시한 인공지능에 관한 시장 규모는 가장 낮은 수준임.
- (경제·사회적 측면) 인공지능 기술은 이미 제조업(자율주행차, 지능형 로봇, 스마트 팩토리) 및 서비스업(의료, 교육, 금융 등)과 융합되며 사용화가 시작
- (사회·문화적 측면) 인공지능의 확산은 대대적인 고용구조의 변화, 새로운 사회 규범 및 질서체계 확립 등을 초래
- 그러나, 세계 주요국과 비교했을 때 한국의 인공지능 관련 기술 수준은 낮고 특히 보유수도 적은 것으로 나타남
 - 세계 인공지능 관련 기술 연구 및 개발은 미국이 주도하고 있으며, 한국은 인공지능 SW 기술은 최고기술국 대비 75.0% 수준*, 인공지능 응용 SW 기술은 74.0% 수준으로 조사
 - * 미국의 기술 수준(100)을 기준으로 한국의 기술 수준을 평가한 것임
 - 미국, 일본, 유럽, 한국, PCT(국제특허) 5개국을 대상으로 특허분석을 한 결과 인공지능 관련 특허 10,510건 중 한국특허의 출원량은 1,398건으로 전체의 13%에 불과
- 빠른 속도로 증가하고 있는 인공지능 기술이 지닐 파급 효과에 대비한 특허 확보 방안과 사회적·제도적 대응방안 마련이 필요
 - 인공지능 기술의 활용성은 무궁무진하므로 다양한 산업 분야에서 연구 개발을 통해 더 많은 특허를 확보할 수 있도록 적극적인 관심이 필요
 - 인공지능 기술이 가져올 부정적인 효과를 사전에 예방하고 긍정적인 효과를 극대화하기 위해서는 기술이 사회전반에 미치는 영향에 관해 예측하고 이에 대해 기술적, 제도적인 대비가 필요
- 이에, 본 보고서에서는 인공지능 기술 분야 특허에 대한 종합적인 분석을 통해 국제적 경쟁력을 갖추기 위한 우리 기업의 전략적 R&D투자 방향과 정부의 역할에 대해 살펴보고자 함
- 또한 인공지능과 관련된 각국의 정책과 우리나라의 관련 정책을 분석하여 인공지능 기술 발전을 위한 정책적 지원방안에 대해 제안하고자 함

2. 인공지능의 개념

- (인공지능 개념) 인공지능 기술은 인간의 지각, 추론, 학습 능력 등을 컴퓨터 기술을 이용하여 구현함으로써 문제해결을 할 수 있는 기술
 - 사전적인 의미의 '인공지능(Artificial Intelligence)'은 철학적인 개념으로써 인간이나 지성을 갖춘 존재 또는 시스템에 의해 만들어진 인공적인 지능을 의미
 - * 인공지능이란 용어는 1956년 영국 님머스 회의 (Dartmouth Conference)에서 인지 과학자인 존 매커시(John McCarthy)에 의해 처음으로 개념이 정의됨

- 가트너(Gartner)는 인공지능을 특별한 업무 수행에 인간을 대체, 인지능력의 제고, 자연스러운 인간의 의사소통 통합, 복잡한 콘텐츠의 이해, 결론을 도출하는 과정 등 인간이 수행하는 것을 모방하는 기술로 정의
- (인공지능 구분) 인공지능에 대한 정의는 연구자에 따라 다르지만 크게 강한 인공지능(Strong AI)과 약한 인공지능(Weak AI)으로 구분됨
 - (강한 인공지능) 튜링테스트(Turing test)*를 통해 기술적인 세부사항을 논하기보다 사람이 전혀 이상한 점을 느낄 수 없을 정도의 고차원적인 ‘사고 한다’라는 조건을 만족하는 수준

* 튜링테스트는 1950년 앨런 튜링(Alan Turing)이 제안한 인공지능 판별법으로 인공지능과 대화하는 시험관이 지금 대화하는 상대가 기계인지 사람인지 구분할 수 없을 때 통과했다고 볼 수 있음
 - (약한 인공지능) 학습을 통해 지능을 특정분야로 한정지을 수 있음에 따라 특정문제를 인간처럼 풀 수 있는 수준
 - 현재까지의 인공지능은 특정 문제 해결을 위한 계산과 논리적 분석능력 중심의 약한 인공지능에 치중되었으며 인간과 대화가 가능하며 지적 수준을 갖춘 강한 인공지능에 대한 기술 발현은 오랜 시간이 소요될 것으로 예상됨

강한인공지능	약한인공지능
인간처럼 생각하는 시스템 • 마음뿐 아니라, 인간과 유사한 사고 및 의사결정을 내리는 시스템 • 인지 모델링 접근방식	합리적으로 생각하는 시스템 • 계산 모델을 통해 지각, 추론, 행동 같은 정신적 능력을 갖춘 시스템 • 사고의 법칙 접근방식
인간처럼 행동하는 시스템 • 인간의 지능을 필요로 하는 어떤 행동을 기계가 따라하는 시스템 • 튜링 테스트 접근 방식	합리적으로 행동하는 시스템 • 계산 모델을 통해 지능적 행동을 하는 에이전트 시스템 • 합리적인 에이전트 접근방식

인공지능의 구분

자료: Stuart Russell, Artificial Intelligence: A Modern Approach

- (인공지능 관련 시장) 인공지능 시장은 인공지능에 대한 정의, 기술 및 시장의 범위 등에 의해 조사기관마다 매우 다양하게 구분함
 - 산업적 관점에서 봤을 때 인공지능은 인지, 학습, 추론 등 인간의 사고능력을 모방하는 인공지능 관련 기술을 접목해 제품 및 서비스 경쟁력을 제고시키는 산업을 포괄함.
 - Frost & Sullivan(2015)는 인공지능 관련 시장을 크게 하드웨어와 소프트웨어로 양분하여 구분하였음

구분		성격	해당 기업
하드웨어 시장	B2B	인공지능 작업을 수행하는 CPUs 설계 및 제조	TeraDeep Intel IBM Qualcomm
소프트웨어 시장	B2B2C	인공지능 작업을 수행하는 APIs나 Platform 형태로 제공하는 PaaS 비즈니스	MetaMind IBM Watson Microsoft Azure Amazon Web services Google cloud
	B2B	기업의 니즈에 따라 다양한 인공지능 툴을 SaaS 방식으로 제공 기능중심(판매, 마케팅)이나 서비스(자연어처리, 예측분석) 중심에 따라 범주화	Haiku Deck(생산성) Thoughtly(리서치) Zephyr(헬스) Celect(소매) Kasisto(금융)
	B2C	서비스 정확성 향상을 위한 지능을 최종 소비자에게 제공 검색, 통역, 콘텐츠 필터링, 음성인식, 영상광고	Facebook Google Microsoft Apple(siri) Amazon

자료원 Frost & Sullivan(2015)

- BCC Research(2014)는 인공지능이 체화된 기기 혹은 시스템을 스마트 머신(Smart Machine)으로 보고 이와 관련된 시장을 전문가 시스템, 자동화 로봇(차량, 드론 등도 포함), 지능형 가상 비서, 임베디드시스템, 인공지능회로망의 5가지 시장으로 구분하고 있음.

〈표 4〉 인공지능 관련 시장 구분(BCC Research)

구분	내용
전문가시스템 (Expert systems)	사용자가 직면한 복잡한 이슈들을 해결할 수 있도록 지원해줌
자동화 로봇 (Autonomous robots)	사람의 도움 없이 업무를 처리함. 로봇은 다른 수준의 자동화기능을 보유함. 로봇은 데이터에 기반 하여 의사결정을 할 수도 있음
지능형 가상비서 (Intelligence assistants)	인공지능엔진을 기반으로 개인비서처럼 사용자가 요구하는 작업을 처리하고 특화된 서비스를 제공함 애플(Apple) 시리(siri), 마이크로소프트의 코타나(cortana)가 있음
임베디드 시스템 (Embeded systems)	제어가 필요한 시스템에 포함되어 제어를 위한 특정한 기능을 수행함
인공신경회로망(신경컴퓨터) (artificial neural network)	인간의 뇌와 유사하게 작동하는 신경망으로 패턴인식이나 인지 등의 기능을 수행함

자료원 BCC Research(2014)

II 인공지능 기술개발 및 산업별 기술 동향

1. 인공지능 기술 개발 및 동향

- (인공지능 기술분류) 미래부와 정보통신기술진흥센터(IITP)는 인공지능 기술을 5개의 핵심기술 (학습 및 추론, 상황이해, 언어이해, 시각이해, 인지인식 및 인지) 기술로 구분
- (학습 및 추론) 데이터에 내재된 패턴, 규칙, 의미 등을 알고리즘을 기반으로 스스로 학습하게 하여, 새롭게 입력되는 데이터에 대한 결과를 예측 가능하도록 하는 기술
 - (국내) 미래창조과학부의 SW컴퓨팅원천기술개발사업의 일환으로 2014년부터 2018년까지 일반 사용자도 쉽게 사용할 수 있는 머신러닝 SW SMILE을 개발 중
 - (국외) 글로벌 기업 중심으로 기술 개발의 진행 중에 있으며, 대표적으로 구글, 페이스북, IBM 등에서 영상, 음성, 텍스트 인식 분야의 학습·추론 기반 인공지능 플랫폼이 개발 중
- (상황이해) 주변 환경에서 발생하는 데이터를 종합적으로 이해하고 맥락 분석과 판단을 제공, 환경 및 주변 사람의 감정인지를 포함하는 상황인지 기술
 - (국내) 삼성전자, LG전자, SK 텔레콤, KT 등을 중심으로 인공지능 기반 스마트 홈 제어 기술을 개발 중
 - (국외) 아마존(Alexa), 오토메이티드 인사이트(워드스미스) 등에서 상황이해 기반 인공지능 SW 개발 중
- (언어이해) 사람의 말과 글을 사람처럼 이행하고 수행할 수 있도록 자연어를 이해하고 지식화하는 기술로 자연어 질의응답, 언어 통번역 및 언어 기반 창작·저작 등 언어 지능 기반의 서비스 제공이 가능함
 - (국내) ETRI, 솔트룩스, KAIST, 포항공대 등에서 언어를 통해 지식 학습이 가능한 엑소브레인 SW가 개발 중
 - (국외) IBM은 Watson 딥 QA 기술을 헬스케어 및 파이낸스 분야에 적용을 추진하고 있으며, 후지쯔는 도쿄대·일본국립정보학연구소와 공동으로 대학입시 합격을 목표로 하는 토다이 로봇 프로젝트를 추진 중
- (시각이해) 영상의 내용 및 상황을 이해하고 예측하는 기술로 영상 내용 이해, 시각 지식 생성, 내용기반 영상검색, 비디오 분석 및 예측이 가능함
 - (국내) ETRI, GIST 및 포항공대를 중심으로 대규모 영상분석을 통해 영상의 의미를 이해하는 딥뷰W 개발 중
 - (국외) 미국 DARPA는 군사용 비디오에서 원거리 행동을 인식하는 원격 행동분석 기술을 개발 중이고, 구글, MS는 딥러닝 기술 기반으로 영상에서 일상의 많은 사물들을 구별하는 고성인 인식기술을 개발 중

- **(인지컴퓨팅)** 주변 환경의 지각인지, 학습 적응, 지식 추론, 행위 생성 등 사람의 인지구조를 모방하여 통합함으로써 지능형 서비스 개발을 지원하는 기술
 - (국내) 인텔리콘 메타 연구소에서 법률 검색 서비스에 적용하기 위한 지능형 법률 정보 시스템(i-LIS)*을 개발 중
 - * i-LIS는 법류의 세계에 수학, 통계학, 컴퓨터 공학, 뇌과학, 인지과학, 감성공학 등을 융합한 지능형 법률 정보 제공 서비스 기술임
 - (국외) IBM, Apple, MS, Saffron Tech, 말루바, 익스펙트랩스 등을 중심으로 대규모 데이터 분석 및 처리를 위한 인지컴퓨팅 기술을 개발 중

2. 산업영역별 인공지능 기술 동향

- **(제조업 분야)** 인공지능의 데이터 분석 능력과 시각지능을 통한 공정효율화 및 휴머노이드형 노동 로봇을 활용한 스마트 공장 추세가 가속화되고 있음
 - 실시간 생산 모니터링, 이상상태 감시 및 최적 의사결정을 위한 스케줄링, 예지보전, 불량예방, 자원관리, 안전관리가 가능
 - 독일과 미국으로 양분되어 스마트 공장 표준화 경쟁이 진행 중에 있으며 중국은 인구 고령화, 노동인구의 공장 근무 기피 현상 등에 대처하기 위해 스마트 공장 구현을 범국가적 차원에서 추진
- **(의료 및 바이오 기술 분야)** 웨어러블 센서를 통한 맥박, 혈당량, 체온, 스트레스 정도 등 건강정보 데이터와 이미지 인식 기술을 활용한 진단 데이터로 인간에게 최적화된 스마트 헬스 솔루션 제공이 가능해짐
 - 맞춤형 진단, 처방 및 치료, 맞춤형 건강 가이드, 헬스케어, 신약 개발, 유전체/단백체 분석이 가능
- **(국방 기술 분야)** 인공지능을 결합한 무인기를 개발함으로써 조종사 육성비용의 절감, 전투력 향상과 조종사 보호, 군수장비들의 자동조작이 가능해짐
 - 안보 위해요인 감시/검출, 조기 경보 및 위게임 시뮬레이션, 전투 로봇등이 가능
- **(교육 서비스 분야)** 교육데이터 분석으로 학습패턴과 교육방향을 판단하고 적절한 학습방법을 제시 할 것으로 기대됨
 - 학습효과 분석, 개인 맞춤형 교육, 자연어 학습, 번역 및 통역 등의 서비스 분야에서 두각을 나타낼 것으로 예상
- **(자동차 기술 분야)** 향상된 사물인식 성능으로 자율주행차의 주변 인지를 가능하게 하며, 각종 센서를 통해 확보한 데이터와 외부 데이터를 정확하게 처리해 가장 안전한 경로를 판단하는 역할을 수행할 것임

- (광고마케팅, 금융, 법무, 회계 등 기술 분야) 대량의 데이터 분석에 기반을 둔 맞춤형 마케팅이 가능해지며 회계, 세무, 금융등 비교적 정형화가 용이한 분야는 인공지능 기술로 대체될 것으로 예상됨

인공지능을 적용하고 있는 주요 글로벌 헤지펀드사	
회사명	특징
AIDYIA	'11년에 홍콩에서 컴퓨터 공학자와 금융 전문가가 협력하여 설립 - 단기적인 예측에 최적화 되어 있는 기존의 투자알고리즘과 장기적인 예측 가능하도록 설계 2003~2014년 Historical data로 테스트 시 29% per year의 평균 수익률 달성, 미국 시장에 AI로만 헤지펀드를 론칭하여 운영중
Rebellion	2007년부터 AI 기술을 적용해 수익률 개선 - 인공지능이 44개국의 주식, 채권, 통화 등 경제 데이터를 동시에 분석 - Rebellion Research는 2007년 이래로 AI 기술을 적용해 타사보다 높은 수익률을 올렸음을 강조
CLONE ALG	- 과거나 미래의 데이터가 아닌 현재의 데이터 기반 Self-learning을 통해 투자 참여여부를 결정하여 AI Dynamic 기술로 수익률을 높이고, 위험도를 낮춤 - 제품유통 경로는 브로커를 통해 리테일 판매나 헤지펀드사 판매를 시행

III 인공지능 기술 특허 분석 및 전망

1. 인공지능 기술 특허 분석

□ 특허 분석 기술 분류

- 미래부와 정보통신기술진흥센터(IITP)의 기본 기술체계를 기반으로 인공지능 기술을 5개의 핵심기술과 15개의 세부 기술로 분류하여 분석

인공지능 핵심 기술 및 세부 기술 분류		
핵심기술	세부기술	기술개요
학습 및 추론 기술 (Learning and Reasoning)	지식표현	분석된 지식을 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 표현하는 기술
	지식베이스	축적한 전문지식, 문제 해결에 필요한 사실과 규칙이 저장된 데이터 베이스로 구축, 관리하는 기술
상황이해 기술 (Context Understanding)	감정이해	사람의 기분, 감정을 인식, 구분할 수 있는 기술
	공간이해	시공간적 세계를 정확하게 인지하고, 3차원의 세계를 잘 변형시키는 기술
	협력지능	다른 에이전트와 교류하고, 이해하며, 그들의 행동을 해석하고, 효율적으로 대처하는 기술
	자가기해	자기 자신(개성, 정신적 심리적 특성)을 이해하고, 느낄 수 있는 인지적 기술
언어이해 기술 (Language Understanding)	자연어 처리 (형태소분석, 개체명인식, 구문분석, 의미분석)	인간의 자연적 언어를 형태소 분석, 개체명인식, 구문분석, 의미분석하는 기술
	질의응답	질문에 대한 답변을 제시하는 기술
	음성처리	디지털 음성신호를 컴퓨터에서 처리 가능한 언어로 변환하는 기술
	자동통번역	한 언어에서 다른 언어로 자동으로 번역하거나 통역하는 기술
시각이해 기술 (Visual Understanding)	내용 기반 영상 검색	영상 데이터 자체의 특징정보인 색광과 모양, 질감 등 영상 데이터의 내용을 대표할 수 있는 특징들을 추출하고 이를 기반으로 색인과 검색을 수행하는 기술
	행동인식	동영상에서 움직이는 사물의 행동을 인식하는 기술
	시각지식	행동인식, 영상이해, 배경인식 등을 이용하여 영상 데이터로부터 지식정보를 추출, 생성하는 기술
인식 및 인지 기술	휴먼라이프 이해	개인 경력관리, 건강, 대인관계, 재무관리 등 일상생활에서의 지능적 도움을 제공하기 위해 사람의 생활을 이해하는 기술
	인지 아키텍처	인지심리학 측면에서의 사람의 마음 구조를 컴퓨팅 모델화하는 기술

□ 분석 개요

- 15개 세부기술별 각각 검색식을 작성하여 관련 특허들을 추출

분석개요				
자료 구분	국가	검색 DB	분석구간	검색범위
공개·등록특허 (공개·등록일 기준)	한국	KIWE Thomson Innovation	~ 2016.06	특허공개 및 등록전체문서
	일본	KIWE Thomson Innovation		특허공개 및 등록전체문서
	미국	KIWE Thomson Innovation		특허공개 및 등록전체문서
	유럽	KIWE Thomson Innovation		특허공개 및 등록전체문서
	국제 (PCT)	KIWE Thomson Innovation		특허공개 및 등록전체문서

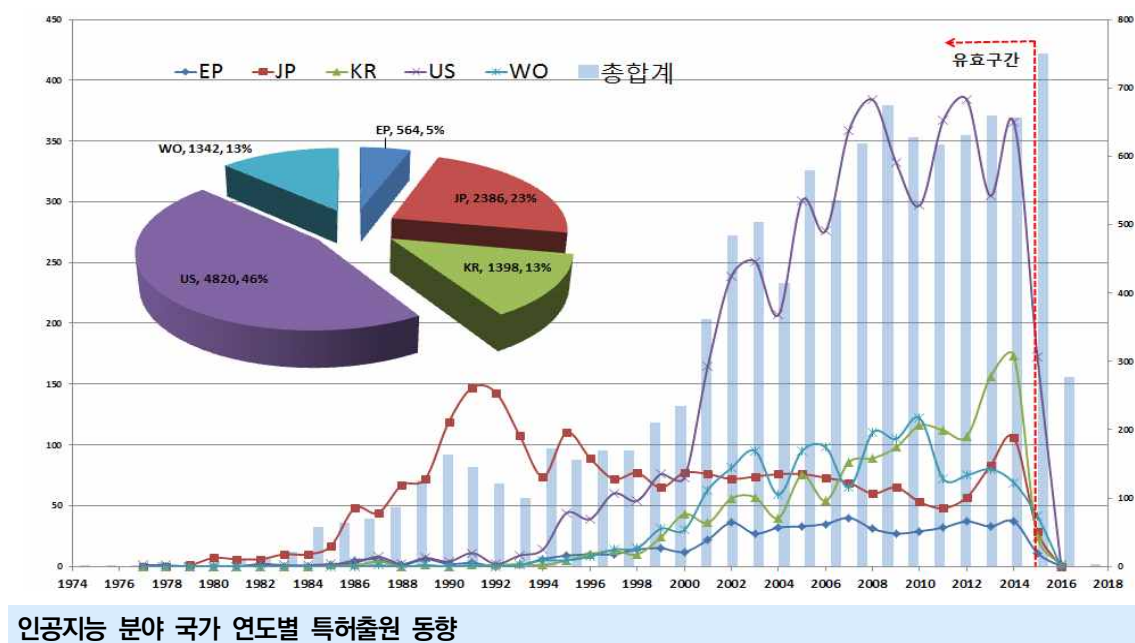
□ 인공지능 기술 특허현황

- 작성된 검색식을 이용하여 검색된 최초 Raw Data 약 3만 여건을 개별 스캐닝 하여 각 국가 DB별 특허들을 추출 분류
- 최종 필터링된 분석대상 특허의 총량은 10,510건으로 나타났으며, 특히 미국특허와 일본특허의 출원량이 4,820건, 2,386건으로 미국과 일본에 가장 많은 특허가 출원

2. 국내·외 특허출원 현황

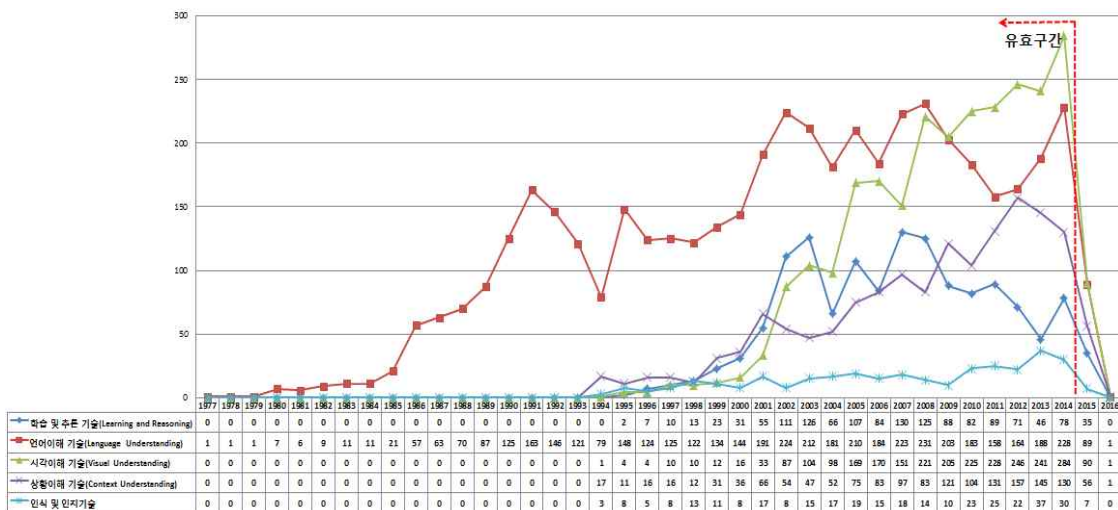
□ 국가 연도별 특허출원 동향*

* 특허공개제도를 고려하여 유효구간은 2014년 12월임



- **(연도별 특허출원 동향)** 1970년대부터 특허출원이 이루어졌으며 꾸준히 증가하는 모습을 보이며 향후 출원량이 더욱 증가할 것으로 분석
 - 1990년대 1차 특허출원 증가 이후 주춤하다가 2000년대 들어서 다시 그 출원량이 증가하고 있는 모습을 보이고 있음
 - 2010년대 들어서는 매해 600건 이상이 활발한 특허출원이 이루어지고 있으며 2015년 미공개 구간임에도 불구하고 그 출원량이 급격하게 증가하는 모습을 보이고 있음
- **(국가별 특허출원 동향)** 미국특허(공개 및 등록특허)가 4,860건으로 전체 특허의 46%로 차지하고 있으며 일본이 2,386건(23%), 한국은 1,398건(13%), 유럽은 564건이 특허출원이 진행되었음
 - **(미국)** 2000년 들어 특허출원량이 급격하게 증가하며 매해 300건에서 400건 사이에 특허가 출원되고 있음. 이는 타 국가에 비해 집중적인 R&D 투자와 보다 폭넓은 시장 수요를 발생시키는 것으로 분석됨
 - **(일본)** 1980년부터 특허출원을 시작으로 1990년대 활발한 특허출원이 진행되었음. 2000년대 들어 점차 감소하다 최근 들어 특허출원량이 증가하는 모습을 보이고 있음
 - **(한국)** 1990년대부터 특허출원이 시작되었으며 2000년 들어 출원량이 점차 증가하고 2013~2014년 들어 출원량이 급격히 증가하고 있음. 이는 향후 인공지능 기술 관련 특허출원량이 지속적으로 증가할 것으로 예상됨
 - **(유럽)** 2010년까지 한국과 비슷한 특허출원 동향을 보이고 있으나, 2010년 이후에는 점차 감소하는 모습을 보이고 있음

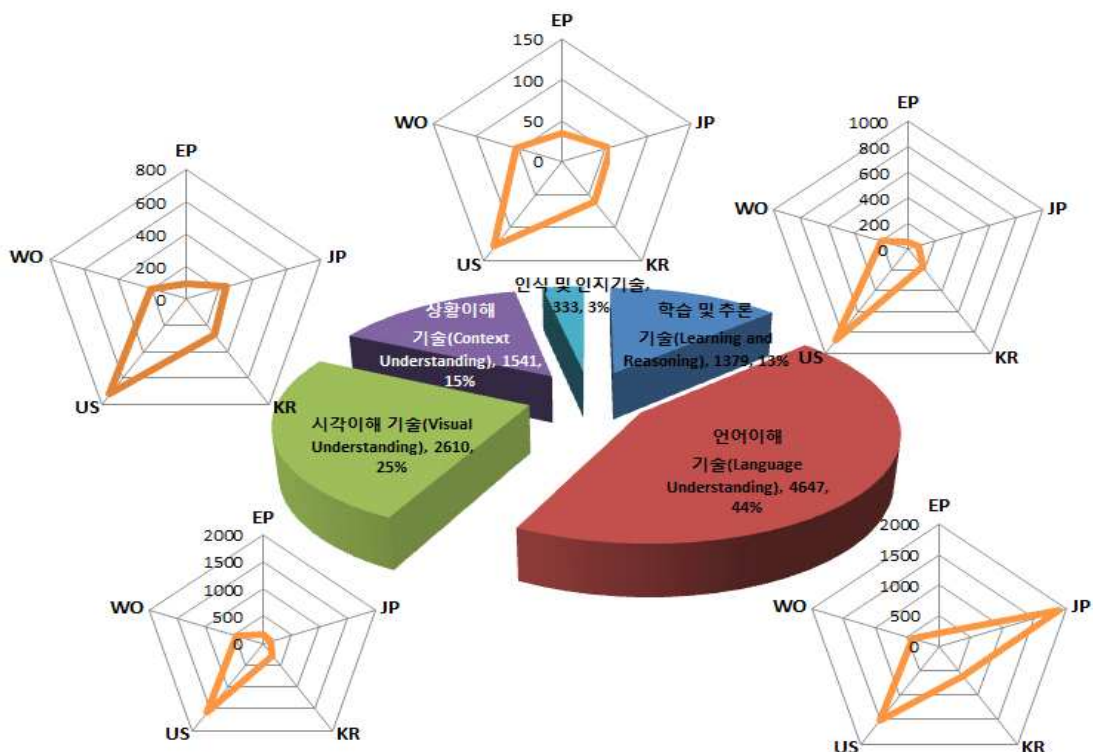
□ 핵심기술 연도별 특허출원 동향



핵심기술 연도별 특허출원 동향

- **(언어이해 기술)** 자연어 처리, 질의응답, 음성처리 및 자동통번역이 가장 일찍 연구 개발되기 시작하여 1990년대 초반까지 급격한 특허출원이 진행된 이후 소강상태를 보이다 2000년대 들어서 다시 출원량이 증가하기 시작함
- **(시각이해 기술)** 내용 기반 영상 검색, 행동인식, 시각지식, 휴먼라이프 이해, 인지 아키텍처의 경우 2000년대 들어 특허출원량이 급증하기 시작함. 영상 기술이 발달에 따른 비디오/동영상/CT 검색 기술과 IoT 기술을 이용한 빅데이터 분석에 관련 연구에 집중적인 투자에 따른 특허출원량 증가라고 분석됨
- **(학습 및 추론 기술)** 지식표현, 지식베이스는 1990년대 후반부터 2000년대 초반까지 급격한 특허출원이 이루어졌으나 2010년대에 들어서는 그 출원량이 감소하는 양태를 보임. 이는 기초연구가 활발히 이루어진 후 응용기술 분야에 특허출원이 이루어지고 있는 것으로 예측됨
- **(상황이해 기술)** 감정이해, 공간이해, 협력지능, 자기이해의 경우, 1990년대 들어 출원량이 증가하기 시작하였으나 2012년 최대 특허출원 이후 최근 들어 그 특허출원량이 감소하는 모습을 보이고 있음

□ 핵심기술 국가별 특허출원 동향

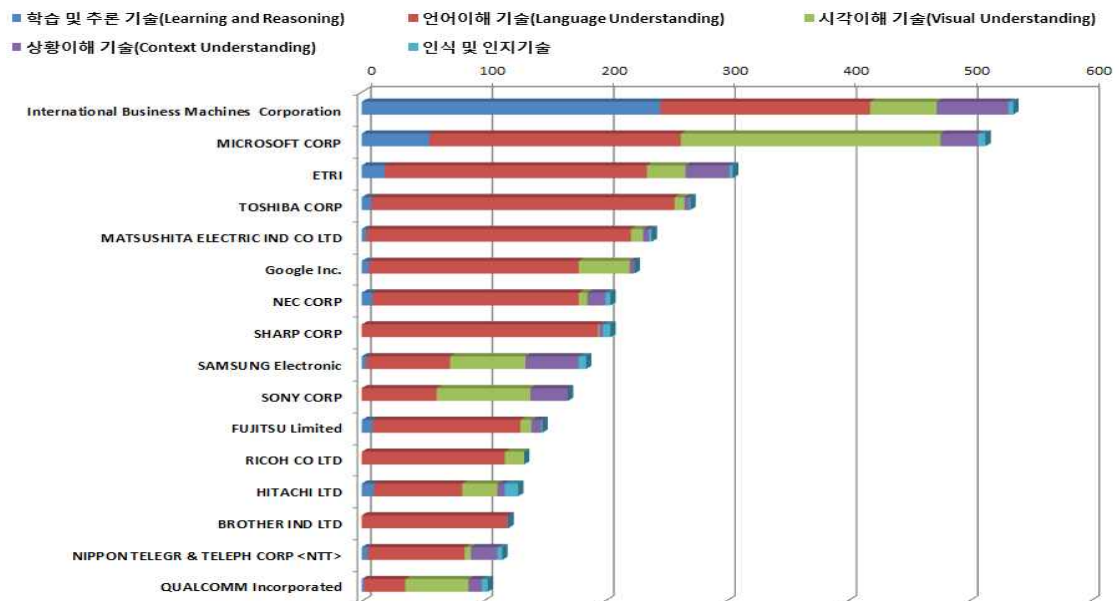


핵심기술 국가별 특허출원 동향

- **(핵심기술별 특허출원 동향)** 언어이해 기술이 4,647건(44%)로 가장 많은 특허출원을 보이고, 그 다음으로 시간이해 기술 2,610건(25%), 상황이해 기술 1,541건(15%), 학습 및 추론 기술 13,79건(13%), 인식 및 인지 기술이 333건(3%) 순으로 특허출원이 진행되었음
- **(핵심기술 국가별 출원동향)**
 - **(언어이해 기술)** 일본에서 가장 많은 특허출원이 이루어져 일본이 기술을 선도한다고 판단되며, 그 다음으로는 미국에서 다출원을 수행하고 있음,
 - **(시각이해, 학습 및 추론, 상황이해 기술)** 미국이 주도적으로 본 기술을 이끌고 있으며 시장 크기 역시 타 국가에 비해 큰 것으로 예상할 수 있음

□ 주요출원인 특허출원 동향*

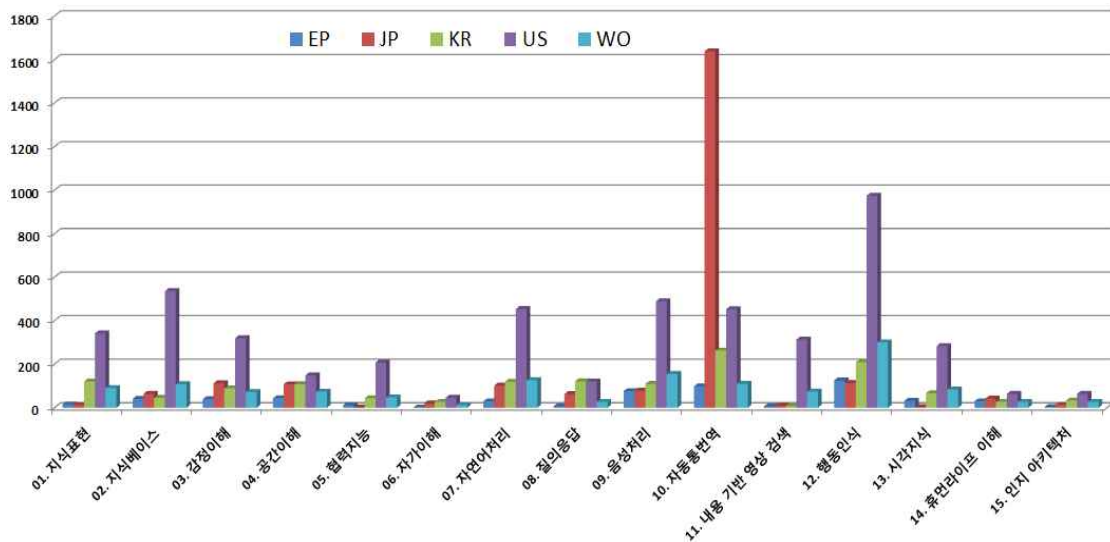
* 인공지능 기술 관련 100건 이상의 특허출원을 수행한 출원인



주요출원인 특허출원 동향

- 미국 기업인 IBM과 MICROSOFT가 각각 537건, 514건, 국내 국책연구기관인 ETRI가 306건, 일본 기업인 TOSHIBA, MATSUSHITA가 271건, 239건의 특허출원을 수행
 - 한국에서는 ETRI와 삼성만 100개 이상의 특허출원 기업에 포함되었으며 이는 인공지능 기술에 상대적으로 낮은 관심도를 보이고 있는 것으로 분석됨
- 전반적으로 언어이해 기술 쪽으로 상대적으로 많은 특허출원을 수행됨
 - IBM은 학습 및 추론 기술에 연구를 집중하고, MICROSOFT는 시각이해 기술에 많은 관심을 가지고 연구개발을 진행하는 것으로 분석됨
 - ETRI는 대부분의 언어이해 기술 관련 분야에 편중된 것으로 나타나 상대적으로 타 기술분야에 대한 연구개발 관심도가 낮은 것으로 분석됨

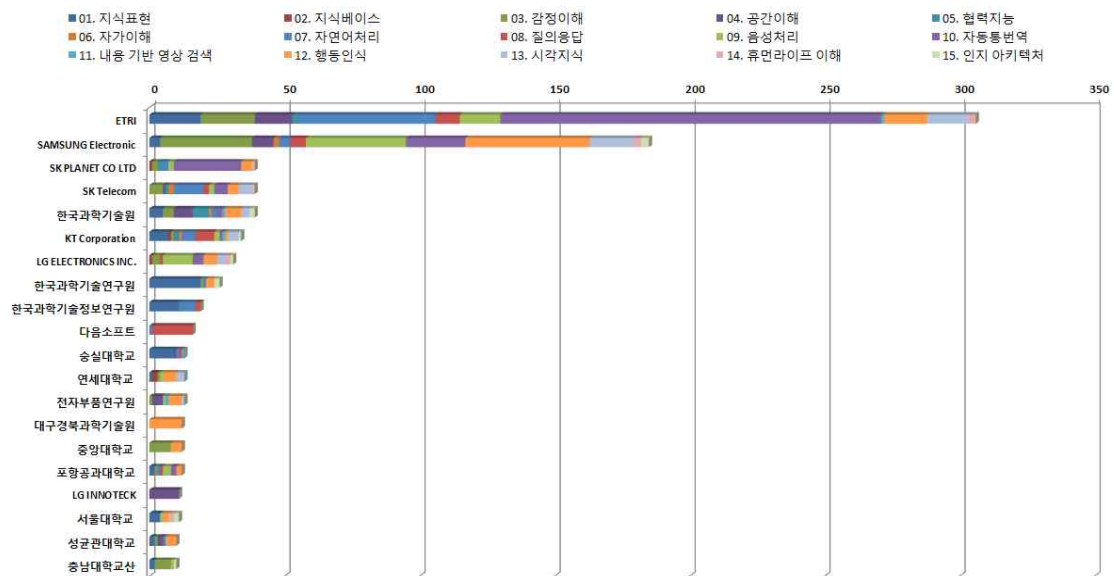
□ 세부기술 국가별 특허출원 동향



세부기술 국가별 특허출원 동향

- **(미국)** 자동통번역, 질의응답 기술분류 만을 제외하고 모든 기술분야에서 월등히 많은 특허출원을 수행하고 있는 것으로 나타나 인공지능기술분야에서 주도적인 연구개발을 수행하고 있는 것으로 분석되었음
- **(일본)** 자동통·번역 기술분야에서 독보적으로 많은 특허출원량 보유. 연구개발 능력뿐만 아니라 높은 특허장벽을 형성하고 있음
- **(한국)** 질의응답 기술분야에서만 타 국가대비 근소하게 앞서는 특허출원을 수행함

□ 국내 주요출원인 특허출원 동향



국내 주요출원인 특허출원 동향

- ETRI가 306개로 가장 활발한 특허출원을 수행하고 있으며, SAMSUNG Electronic가 185개의 특허출원을 수행했음
 - ETRI의 경우 전체 특허 중 자동통번역 기술과 자연어 처리 기술분야에 편중되게 특허출원을 수행하고 있는 것으로 나타났으며, SAMSUNG의 경우 행동인식 기술과 음성처리 기술 및 감정이해 기술을 중점적으로 연구개발하고 있음
 - 국내 기업들의 R&D 투자 및 특허출원 보다는 국책연구기관 또는 대학교가 주도적으로 특허출원을 보이고 있는 것으로 보아 아직까지는 인공지능기술이 제품 또는 서비스 개발 보다는 이론적인 연구 분야에 관심을 가지고 있는 것으로 예측됨

3. 특허로 바라본 한국의 위상

□ 인공지능 관련 기술력

- 한국의 인공지능 관련 기술력은 전체 대비 세부기술별 한국 국적 출원인에 의한 출원건수와 출원된 특허의 인용건수 정보를 활용하여 한국의 기술력을 파악

▶ 한국 특허권자의 영향력과 양적 측면을 모두 고려한 한국의 기술력(TS : Technology Strength)를 의미하며, $CI(\text{Current Impate Index}) \times \text{특허건수}$ 로 구함.

▶ 기술력지수 산식= (각 세부기술별 한국인이 출원한 특허의 인용건수/각 세부기술별 한국인이 출원한 특허건수)/(전체건 중 한국인이 출원한 특허의 인용건수/전체건 중 한국인이 출원한 특허건수) $\times$ 각 세부기술별 한국인이 출원한 특허건수

- 한국인이 출원한 특허건수는 1,551건이고, 전체건 중 한국인이 출원한 특허의 인용건수는 2,083건

- 타 기술분야 대비 행동인식, 음성처리, 감정이해 기술분야에서 국내 출원인이 양질의 특허를 다수 보유하고 있음

한국의 기술력 평가 결과									
한국의 기술력									
세부기술명	특허 건수	인용건수 (A)	TS (A*B)/C	순위	세부기술명	특허 건수	인용건수 (A)	TS (A*B)/C	순위
01. 지식표현	148	183	136.2616	6	09. 음성처리	115	323	240.5055	2
02. 지식베이스	48	82	61.05713	9	10. 자동통번역	267	227	169.024	4
03. 감정이해	131	238	177.2146	3	11. 내용 기반 영상 검색	11	21	15.63658	13
04. 공간이해	119	71	52.86654	10	12. 행동인식	260	398	296.3505	1
05. 협력지능	44	17	12.65819	14	13. 시각지식	95	111	82.6505	7
06. 자가이해	23	17	12.65819	14	14. 휴먼라이프 이해	29	60	44.67595	11
07. 자연어처리	151	214	159.3442	5	15. 인지 아키텍처	36	29	21.59337	12
08. 질의응답	74	92	68.50312	8	전체 건수	1551 (B)	2083 (C)		

□ 특허활동지수(Activity Index)

- 특허활동지수는 특정 연구주체(특정 국가)가 전체 특허건수를 대상으로 특정 기술분야에서 차지하는 비율을 의미

▶ 특허활동지수 산식(AI : Activity Index) = “(특정기술분야에서 특정출원인의 특허출원건수/특정기술분야에서 특허출원건수)/(특정출원인의 전체특허출원건수/전체 특허출원건수)”

▶ AI가 1보다 큰 경우는 특허집중도가 높음을 1보다 작은 경우는 특허집중도가 낮음을 의미

- 지식표현, 인지 아키텍처, 공간이해 기술분야가 타 기술분야에 비해 상대적으로 높은 연구활동 및 특허출원 활동이 이루어지고 있는 것으로 분석

특허활동지수 평가 결과

특허활동지수(↔ 특허 관심도)									
세부기술명	한국 출원인 출원 건수(A)	특허 건수 (B)	AI (A/B) / (C/D)	순위	세부기술명	한국 출원인 출원 건수 (A)	특허 건수 (B)	AI (A/B)/ (C/D)	순위
01. 지식표현	148	582	1.72	1	09. 음성처리	115	912	0.85	12
02. 지식베이스	48	797	0.41	14	10. 자동통번역	267	2562	0.71	13
03. 감정이해	131	636	1.40	6	11. 내용 기반 영상 검색	11	414	0.18	15
04. 공간이해	119	484	1.67	3	12. 행동인식	260	1725	1.02	10
05. 협력지능	44	314	0.95	11	13. 시각지식	95	471	1.37	7
06. 자가이해	23	107	1.46	5	14. 휴먼라이프 이해	29	190	1.03	9
07. 자연어처리	151	833	1.23	8	15. 인지 아키텍처	36	143	1.71	2
08. 질의응답	74	340	1.47	4	전체 건수	1551 (C)	10510 (D)		

□ 시장 확장성

- 시장 확장성은 제품 적용도에 대응되는 지표로서, 세부기술별 관련 특허들이 진입한 국가의 개수 정보를 활용하여 해당 기술의 범용성을 파악해보기 위한 지표임

▶ 시장 확장성산식 = 세부기술별 특허들의 진입국가 갯수/세부기술별 특허건수

- 시장 확장성은 음성처리, 행동인식, 시각지식 기술이 향후 시장성이 밝은 것으로 나타남

시장 확장성 평가 결과

특허활동지수(↔ 제품 적용도)									
세부기술명	특허 건수 (A)	진입 국가 개수(B)	PEI (B/A)	순위	세부기술명	특허 건수 (A)	진입 국가 개수(B)	PEI (B/A)	순위
01. 지식표현	582	4160	7.148	12	09. 음성처리	912	12197	13.374	2
02. 지식베이스	797	6789	8.518	7	10. 자동통번역	2562	7371	2.877	15
03. 감정이해	636	2802	4.406	13	11. 내용 기반 영상 검색	414	4517	10.911	5
04. 공간이해	484	5595	11.560	4	12. 행동인식	1725	25443	14.750	1
05. 협력지능	314	2522	8.032	9	13. 시각지식	471	6177	13.115	3
06. 자가이해	107	928	8.673	6	14. 휴먼라이프 이 해	190	747	3.932	14
07. 자연어처리	833	6369	7.646	11	15. 인지 아키텍처	143	1173	8.203	8
08. 질의응답	340	2665	7.838	10					

□ 특허 규모

- 특허규모는 국외 대비 기술 경쟁력을 판단하는 지표로서 한국 특허의 점유율이 높을수록, 국외 대비 기술 경쟁력이 높은 것으로 판단할 수 있음

▶ 한국의 특허규모 산식 = '세부기술별 한국 국적 출원인의 특허건수/세부기술별 특허건수'
 ▶ 세부기술별로 한국의 특허규모를 판단하여 순위가 높을수록 국외 대비 국내 R&D 역량이 높다고 판단

- 지식표현, 인지 아키텍처 및 공간이해 기술 순으로 순위가 높은 것으로 분석 되었으며, 세 개의 기술분야가 국외 대비 상대적으로 국내 R&D 역량이 높다고 판단할 수 있음

한국의 특허규모 평가 결과									
한국의 특허규모(↔ R&D 역량)									
세부기술명	특허건수(A)	한국국적출원건수(B)	특허규모(B/A)	순위	세부기술명	특허건수(A)	한국국적출원건수(B)	특허규모(B/A)	순위
01. 지식표현	582	148	0.254	1	09. 음성처리	912	115	0.126	12
02. 지식베이스	797	48	0.060	14	10. 자동통번역	2562	267	0.104	13
03. 감정이해	636	131	0.206	6	11. 내용 기반 영상 검색	414	11	0.027	15
04. 공간이해	484	119	0.246	3	12. 행동인식	1725	260	0.151	10
05. 협력지능	314	44	0.140	11	13. 시각지식	471	95	0.202	7
06. 자がい해	107	23	0.215	5	14. 휴먼라이프 이해	190	29	0.153	9
07. 자연어처리	833	151	0.181	8	15. 인지 아키텍처	143	36	0.252	2
08. 질의응답	340	74	0.218	4	전체 건수	10510	1551		

□ 한국의 특허관심(중요)도

- 한국의 특허관심(중요)도는 타 기술대비 R&D투자 비용을 바탕으로 대상 특허의 중요도를 보는 지표로 출원인 국적별 특허 패밀리 사이즈가 높을수록 중요 기술로 판단함

▶ 특허관심도 산식 = '기술 분류별 출원인 국적별 특허의 패밀리 특허건수/기술 분류별 출원인 국적별 특허건수'
 ▶ 한국의 특허규모와 비슷하게 한국의 특허관심도를 근거로 순위가 높을수록 타 기술 대비 상대적으로 R&D 투자비용이 높다고 판단

- 행동인식, 내용 기반 영상 검색 및 음성처리 기술 순으로 순위가 높은 것으로 조사
 - 행동인식 기술의 경우 특허 1건당 적어도 3개 이상의 패밀리 특허출원을 수행하고 있어 타 기술 대비 상대적으로 높은 R&D 비용을 투자하는 것으로 분석
 - 음성처리 및 내용 기반 영상 검색 기술 역시 패밀리 특허출원 비율이 높은 것으로 나타남

한국의 특허관심(중요)도 평가 결과									
한국의 특허관심(중요)도(↔ R&D 투자비용)									
세부기술명	한국 국적 출원 건수 (A)	패밀리 건수 (B)	특허 관심도 (B/A)	순위	세부기술명	한국국적 출원건수 (A)	패밀리 건수 (B)	특허 관심도 (B/A)	순위
01. 지식표현	148	276	1.86	7	09. 음성처리	115	316	2.75	2
02. 지식베이스	48	71	1.48	9	10. 자동통번역	267	284	1.06	11
03. 감정이해	131	252	1.92	6	11. 내용 기반 영상 검색	11	28	2.55	3
04. 공간이해	119	212	1.78	8	12. 행동인식	260	868	3.34	1
05. 협력지능	44	29	0.66	14	13. 시각지식	95	192	2.02	4
06. 자가이해	23	15	0.65	15	14. 휴먼라이프 이해	29	24	0.83	13
07. 자연어처리	151	291	1.93	5	15. 인지 아키텍처	36	46	1.28	10
08. 질의응답	74	78	1.05	12	전체 건수	1551	2982		

□ 특허 평가 결과 종합

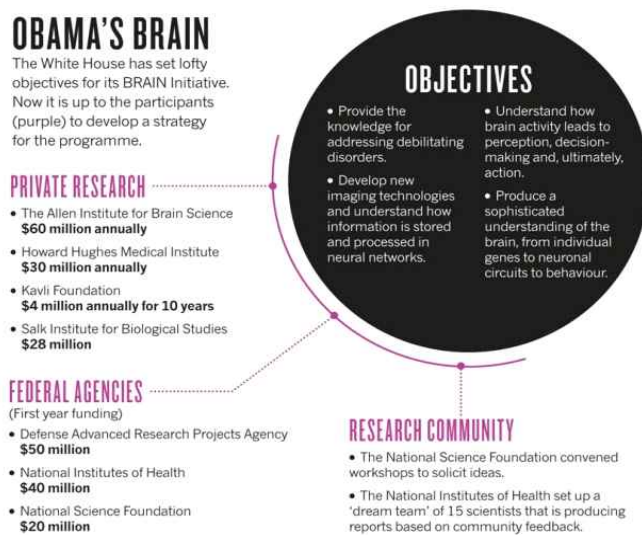
- 15개의 세부기술들에 대해 5개의 특허 평가 항목(한국의 기술력, 한국의 특허활동 지수, 시장 확장성, 한국의 특허규모 및 한국의 특허관심도)을 적용하여 도출된 결과 값들을 종합하여 분석한 결과 다음 순서로 나타남
 - **(행동인식기술)** 다양한 이미지·동영상 개체, 배경, 행동을 인식하고, 시·공간 분석을 통해 공간의 변화를 이해하는 ‘행동인식 기술’이 가장 높은 평가를 받음
 - **(지식표현기술)** 지식표현 체계 및 다중 소스로부터 정보를 추출하여 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 표현하는 ‘지식표현 기술’
 - **(공간이해 기술)** 다양한 센서 데이터를 기반으로 복합상황 등 시공간적 세계를 정확하게 인지하고, 3차원의 세계를 변형시킬 있는 ‘공간이해 기술’
 - **(시각지식 기술)** 행동인식, 영상이해, 배경인식 등을 활용하여 영상 데이터로부터 지식 정보를 추출 생성하여 실생활에 활용할 수 있는 ‘시각지식 기술’
 - **(음성처리 기술)** 인간의 음성을 컴퓨터가 이해할 수 있는 스피치 형태의 변환하고 해석(Decoding)을 통한 자동음성인식, 음성생체인식, 문자를 음성으로 읽어주는 기술 등에 적용할 수 있는 ‘음성처리 기술’

특허 평가 결과 종합						
분석결과 종합						
세부기술명	한국의 기술력	특허활동 지수	시장 확장성	한국의 특허규모	한국의 특허관심도	종합 순위
01. 지식표현	6	1	12	1	7	2
02. 지식베이스	9	14	7	14	9	12
03. 감정이해	3	6	13	6	6	6
04. 공간이해	10	3	4	3	8	3
05. 협력지능	14	11	9	11	14	15
06. 자가이해	14	5	6	5	15	10
07. 자연어처리	5	8	11	8	5	8
08. 질의응답	8	4	10	4	12	9
09. 음성처리	2	12	2	12	2	5
10. 자동통번역	4	13	15	13	11	13
11. 내용 기반 영상 검색	13	15	5	15	3	11
12. 행동인식	1	10	1	10	1	1
13. 시각지식	7	7	3	7	4	3
14. 휴먼라이프 이해	11	9	14	9	13	13
15. 인지 아키텍처	12	2	8	2	10	6

IV 인공지능기술 관련 정책 및 지원방안

1. 미국

- 범정부차원의 **브레인 이니셔티브** 정책을 '13년 2월에 수립하여 원천기술 확보를 진행 중
- 과학기술정책국(OSTP : Office of Science and Technology Policy)는 10년 동안 총 30억 달러 규모의 투자 진행 중
- (주요 내용) 인간의 뇌 지도 작성을 비롯해 지각, 행동, 의식 등이 이루어질 때 발생하는 뇌의 활동에 대한 연구로써 대부분 기초연구에 속함
 - 기초연구에 80%정도 집중되고, 뉴로모픽칩(IBM), 뇌 스캔 이미지 촬영 및 분석(Inscopix), 슈퍼컴퓨팅을 활용한 뇌시뮬레이션(Google) 등이 나머지 20%를 차지
- 과학기술정책국 아래에 DARPA(국방고등연구계획국), FDA(식품의약국), NSF(국립과학재단), NIH(국립보건원) 등이 정부기관으로 참여 중이며, 국가별로는 유럽연합과 연구를 위한 국제협력 관계를 맺고 있는 것으로 나타남



브레인 이니셔티브 주요 연구자별 투자안('13~'14)

자료: The White House(2014)

- 인공지능 기술의 활성화를 위해 강력한 내수시장을 바탕으로 군사 목적용 R&D를 상용화에 적극적으로 이용하는 형태의 전략을 취함
- 인공지능을 응용한 기술 중 군에서 활용하기 미흡하거나 어려운 기술의 경우 적극적으로 민간으로 이전시켜 상용화가 가능하게끔 하도록 유도 중
 - 애플의 인공지능 음성비서 '시리'는 전투상황에서 필요한 개인비서를 가상화시켜 임무수행에 도움을 주도록 개발하였으나 실제 전사에서 사용하기에 기술성숙도가 미흡하여 애플사로 이전됨

2. 일본

- **로봇이라는 키워드를 위주로 파편적인 연구개발이 이루어져왔으며 최근 인공지능 전반에 대한 연구개발 체계가 언급 되고 있음**
- ‘14년 9월 로봇혁명실행회의 결과를 발표하였고, ‘15년 1월 ‘**로봇 신전략**’을 발표함 (ロボット革命実現会議, 2015)
 - **(주요내용)** ① 일본을 세계 로봇 이노베이션 거점으로 하는 ‘로봇 창출력의 근본적 강화’, ② 중소기업, 농업, 간병·의료, 인프라 등 세계 최고의 로봇 활용 사회를 목표로 로봇이 일상을 실현할 수 있는 ‘로봇 활용보급’, ③ 사물인터넷(IoT) 시대에 빅 데이터, IT와 융합, 네트워크, 인공지능을 구사하는 로봇으로 세계를 주도하는 ‘로봇혁명 전개발전’
- 각 부처별로는 **총무성, 문부과학성, 경제산업성**이 각각의 축을 가지고 최근 **인공지능에 관한 총체적인 R&D 개발을 위한 계획(안)을 점차 확보하고 있는** 중으로 나타남

일본 인공지능 연구개발 체계		
주요 영역 : 인프라, 의료, 에너지, 정보통신, 제조업, 교육, 농림어업 등		
총무성	문부과학성	경제산업성
주요내용 ○ 뇌(腦) 정보통신 ○ 사회 정보 해석 ○ 혁신적 네트워크 ○ 음성인식, 다언어번역	주요내용 ○ 기초연구 ○ 혁신적 과학기술성과 창출 ○ 차세대 기반기술 창출 ○ 기반환경 조성 주요 추진조직 => 이화학연구소(RIKEN) AIP 센터(설립예정) => 과학기술진흥기구(JST) 인공지능프로젝트(설립예정)	주요내용 ○ 응용연구, 실용화 ○ 평가방법 표준화 등 공통기반 기술 정비 ○ 표준화 연구 주요 추진조직 => 산업기술종합연구소(AIST) 인공지능연구센터 => 신에너지 산업기술종합개발 기구(NEDO)-AI프로젝트

자료원 日經NIKKEI(2015)

- **인공지능 기술의 상용화 및 제품화를 위해 기존에 잘 구축되어 있는 로봇산업에 인공지능 기술을 접목하는 정책을 적극적으로 활용할 계획**
- 제조, 서비스, 간호·의료, 인프라·재난대응·건설, 농림수산업·식품산업 등 5개 분야를 2020년까지 집중적 정책지원을 실시 중
 - 20년까지 5년간 제도 환경 정비, 다양한 정책적 지원을 통해 로봇개발에 대한 민간투자를 확대하여 1,000억엔 규모의 로봇 프로젝트를 추진하고, 이를 통해 5년간 관련 시장 규모를 현재의 4배인 2조 4,000억엔으로 확대한다는 게 일본 정부의 계획(이시직, 2015)
- 현재 일본에서 **상용화가 가시화되고 있는 인공지능 적용 제품은 크게 ①휴머노이드(서비스용로봇), ②자율주행차, ③산업용로봇**으로 나타남

3. 유럽

- 인간 두뇌의 인지 형태 기반의 지식 처리를 위한 ‘Human Brain project’를 EU 6대 미래 유망 기술 중 하나로 선정, 10억 유로를 투입하여 10년간 추진(~’22년) 예정
- Human Brain project에서는 인간의 인지 형태를 프로그램화 시켜 향후 인간의 지식 처리 형태를 가진 인공지능 개발 예정이며, 세부분야로는 Data, Theory, ICT platform, Application으로 나뉨

Human Brain Project 세부과제 및 연구내용			
세부과제	설명	연구내용	투자규모
Application	인간의 지식을 식별 및 일처리의 우선순위를 정하기 위해 실험데이터를 수집하고 통합하기 위한 신경정보학과 뇌시뮬레이션을 사용하는 영역	신경과학, 의학 및 컴퓨팅 기술에 의한 프로토타입 개발	2억 2,100만 유로
ICT platform	인간이 질병으로 인해 되돌릴 수 없는 손상을 입기 전에 진단법을 개발하거나 각 개별 환자의 맞춤형 치료를 위한 방법, 그리고 질병과 약물의 시뮬레이션을 통해 개선된 진단을 해 내는 방법 등 여러 치료방법을 개발하는 학문적 탐구영역	신경과학 및 임상연구의 가속을 위한 통합형 ICT 플랫폼 개발	4억 5,600만 유로
Theory	빠른 연산장치를 개발하여 뇌 시뮬레이션에 이용할 수 있도록 하는 영역으로 현재의 에너지효율을 제고하고 신뢰성을 높일 수 있는 기술개발을 위한 영역	뇌 활동영역 간의 관계를 파악하여 수학적인 모델 개발	7,200만 유로
Data	주로 신경과학, 의학 및 컴퓨팅 기술에 의한 프로토 타입 개발 분야	일반적인 뇌지도를 위한 필수적인 데이터를 생성하거나 분석에 필요한 데이터를 확보	3억 1,600만 유로

자료원 HBP홈페이지, <https://www.humanbrainproject.eu/>

- Human Brain 프로젝트에서 ICT에 대한 역할은 6개로 구분하여 플랫폼을 정의하고 역할구분을 명시함

Human Brain Project 와 ICT역할	
ICT 기술	역할내용
뉴로 인포매틱스 플랫폼	- 시맨틱 기술, 분산형 쿼리 처리기술, 유래추적 기술 등을 기반으로 대용량의 뇌 관련 데이터를 해석, 분석하고 뇌지도 구축에 활용
뇌 시뮬레이션 플랫폼	- 3차원 시뮬레이션 기술을 바탕으로 다계층, 다구조로 뇌의 형태와 기능, 역할 등을 재현. 이를 통해 신경질환의 원인을 규명하거나 신약개발에 활용
고성능 컴퓨팅 플랫폼	- 고성능 슈퍼컴퓨터를 기반으로 두뇌 시뮬레이션이나 뉴로포픽 컴퓨팅을 설계하는데 활용. - 엑사스케일의 두뇌 데이터를 시각화하거나 시뮬레이션하는 분야에 활용
의료정보 플랫폼	- 의료 및 연구기관에 수집되는 다양한 데이터를 분석하여 두뇌질환의 생물학적 신호를 파악하는데 활용 - 뇌질환 진단, 예방, 신약개발, 새로운 치료법 개발에 활용
뉴로모픽 컴퓨팅 플랫폼	- 뉴런을 닮은 컴퓨팅 플랫폼을 제공하여 신경과학의 비전문가나 공학자에게 실험을 수행하게 하거나 두뇌 지도를 구축하는 활용
뉴로 로보틱스 플랫폼	- 로봇의 몸체나 이용환경을 가상으로 구축하거나 로봇형태로 제작하여 두뇌의 인지능력과 행위의 연결을 실험하거나 시뮬레이션에 활용

자료원 EU(2012), 윤장우 외 4인(2016)을 재정리

□ 인공지능기술을 필요로 하는 **로봇에 대해** EU는 제 8차 FP내에 SPARC 프로그램을 도입하였고 국소적으로는 **독일, 프랑스, 네덜란드, 이탈리아, 스웨덴** 등이 중심으로 로봇 기술개발을 진행 중

- EU는 Horizon 2020의 로봇 분야 전략 실행을 위해 euRobotics AISBL(Association Internationals Sans But Lucratif)*를 구성하고 SPARC 프로그램을 시행

* euRobotics AISBL : 브뤼셀에 기반한 EU 내 로봇 관련자들 간 비영리국제기구로 유럽로봇 커뮤니티를 포괄

- **(SPARC 프로그램의 주요내용)**인공지능 다 분야에 걸친 활동과 정책 구축을 목표로 총 21억 700만 유로의 투자를 계획 중이며 주요 내용은 ①로드맵에 기반한 연구와 혁신, ②시장친화적 시스템과 기술 유도, ③유럽의 로보틱스 인프라 구축, ④혁신의 진전에 대한 모니터와 평가, ⑤투자와 기업가정신 촉진
- **(독일)** 중소제조업 활성화를 위한 인간-로봇 공동작업체계(SME Robotics Work System) 개발 등 ‘하이테크 전략(Industry 4.0)’을 추진
- **(프랑스)** ‘20년까지 세계 5대 서비스용 로봇국가 진입을 목표로 1억 유로 투자 계획안 발표(13년 3월)
- **(네덜란드)** ‘14년 4월 경제부, 경제인연합, 상공회의소, 응용과학연구소가 공동으로 Smart Industry 발표
- **(이탈리아)** 로봇 분야 첨단연구를 진행하는 통합 연구실인 도모까사랩(DomoCasa Lab)은 로봇시스템이 장착된 집을 만들어 노령층 대상으로 주거 실험을 진행 중
- **(스웨덴)** 인공지능, 자율성 로봇 및 센서 네트워크를 통해 스마트 환경을 구축하여 PEIS(Physically Embedded Intelligent Systems) 홈 랩을 구축하여 운영 중

4. 중국

□ ‘2015년 3월 열린 중국의 최대 정치 행사인 양회(兩會)에서 ‘**차이나 브레인***’ 프로젝트를 제안함

* 중국 최대 검색업체 바이두(百度)의 리옌홍(李彦宏) 최고경영자(CEO)에 의해 제안된 ‘차이나 브레인’은 인간·기기간 상호작용, 무인자동차, 군사·민간용 드론 등의 모든 분야에 인공지능 기술을 적용하려는 개발 프로젝트임

- **(주요 내용)** 인간의 뇌 지도 작성을 비롯해 지각, 행동, 의식 등이 이루어질 때 발생하는 뇌의 활동에 대한 연구로써 **대부분 기초연구에 속함**
- ‘16년부터 시행되는 중국 “13.5개년 계획”에서 제시한 100대 국가전략 프로젝트 목록 중 **뇌과학과 뇌관련 연구는 4위, 인공지능 산업은 34위에 포함**
 - 인공지능 **핵심기술을 확보**하고, 스마트 가전, 자동차, 로봇 등 영역에서의 **인공지능 기술 보급을 추진**하고, 인공지능 선두 기업을 육성하려는 목표를 제시

중국의 인공지능 정책방향	
구분	정책방향
인공지능 신규산업 양성	- 초특급 규모의 신형 계산기를 개발, 음성, 동영상, 지도 등 수치의 라이브러리 구축, 인공지능의 기초 자원과 공공 서비스 등 창의적 플랫폼 건설 강화. - 시각, 스마트 음성 처리, 생물 특징 식별, 자연언어이해 등 주요 인공지능 기술의 연구와 산업화를 추진 - 인공지능의 스마트 상품, 공업제조 등 영역에서의 상업화를 추진
주요 산업의 스마트화 추진	- 전통 가전기업의 연구개발을 지원하여, 가전 산업의 스마트 수준과 서비스 능력을 제고. - 자동차 기업과 IT 기업의 합작 시스템을 구축하여, 스마트 운전, 환경 감지 능력, 스마트 설비 탑재 등 기술 상품의 연구 개발과 응용을 가속화
단말 상품의 스마트화 제고	- 이동단말(mobile terminal)핵심기술의 연구개발 및 산업화 능력을 제고. - 인터넷 기술 및 감지, 식별, 스마트 분석 등 스마트 기술의 로봇 영역에서의 응용을 추진하여 로봇 상품의 감지, 통제 등 분야에서의 성능과 스마트 수준을제고

자료원 한국무역협회(2016)

□ 한편 **로봇 분야 역시 산업으로써의 발전을 위한 협의체를 구성**하고 관련 정책안을 개발 중

- 시진핑 주석은 세계 1위 로봇강국으로의 도약 목표를 발표(2014.6월)
- 제조업용 로봇 연간 공급대수 기준 세계 9위(2003년)에서 세계 2위(2012년)로 급부상
- 공업정보화부, 2020년까지 세계 로봇시장 점유율 45% 달성을 위해 로봇집중 육성계획 발표(2014.11월)

5. 한국

- '13년 미래창조과학부 주관 하 진행된 엑소브레인 프로젝트에서 실질적인 인공지능과 관련된 정부지원이 시작되었다고 볼 수 있음
 - 과제의 목표는 '자연어를 이해하여 지식을 자가 학습하며, 전문 직종에 취업 가능 수준의 인간과 기계의 지식소통이 가능한 지식과 지능이 진화하는 SW' 인 엑소브레인 SW를 개발하는 것
 - 엑소브레인 프로젝트는 '13년~'17년까지 1단계(핵심기술개발), '17~'20년까지 2단계(응용기술개발), '20년~'23년까지 3단계(글로벌 기술개발)로 중장기 기술개발에 속함

〈 엑소브레인 세부과제별 기술개발 내용 〉



〈 연도별 기술개발 전략 〉



엑소브레인 세부과제별 기술 개발내용 및 전략

자료: <http://exobrain.kr/exointro>

- 인공지능 관련 기술 분야에 대한 국내 정책은 크게 **로봇, 자율주행자동차, 빅데이터, 사물인터넷**으로 나타남
 - **(로봇)** '70년대부터 민간분야(자동차 제조부문)에서 주도하여 자동차 용접로봇을 국내 최초로 도입하는 등 산학 자체적으로 로봇 R&D를 진행하였으며 '00년대 들어 정부주도하 로봇 R&D에 대한 계획 및 지원을 실시

- **(자율주행자동차)** '15년 국토부(국토교통부) 주관 하 자율주행자동차 상용화 지원방안을 마련함으로써 제도적 측면에서 자율주행자동차가 보다 빠르게 정착될 수 있도록 하고 있음
- **(빅데이터)** '13년 행정자치부 주관(관계부처 합동) 빅데이터 마스터플랜을 마련 크게 '사회안전', '국민복지', '국가경제', '국가인프라', '산업지원', '과학기술'로 나누어 세부과제 진행 중
- **(사물인터넷)** '14년 미래부 주관(관계부처 합동) 사물인터넷 기본계획을 발표함
- 인공지능 기술 발전을 위해 미래부와 산자부가 주축이 돼서 인공지능에 관한 총체적인 R&D 개발을 위한 지원방안을 계획 중
 - **(미래부)** 투자계획이 마련되어 있지 않은 상황이며, '16년 03월 인공지능기술을 위한 지능정보사회 마스터플랜을 연내에 기획될 예정
 - 인공지능을 기반SW*및 컴퓨팅 분야의 스마트컴퓨팅 내에 위치시켜 연구개발을 진행 중
 - * 기반 SW 및 컴퓨팅은 클라우드, 빅데이터, 스마트컴퓨팅으로 구성되어 있으며, 인공지능 구현을 위해 기반 SW 및 컴퓨팅 자체가 인공지능 구현을 위한 기반기술 보고 있음
 - 인공지능과 별도로 기술사업화 지원사업은 전체 ICT를 대상으로 진행되며 예산규모는 '15년 512.83억 원에서 10.2% 감소한 460.45억원으로 책정됨
 - **(산자부)** 기존의 로봇, 자율주행차 드론분야에서 지원해온 연간 130억 원 규모의 투자자금을 200억 원 이상으로 추가적인 지원을 계획
 - **(지원분야)** 스마트공장, 보안서비스, 의료지원서비스 등 여타 응용 분야까지 확대 예정
 - **(추진체계)** 관련분야 PD 및 산학연 전문가로 추진단을 구성하여 향후 5년간 인공지능 응용 및 산업화에 요구되는 기술 및 사업화 과제를 발굴
 - **(세부내용)** ① 각 분야별 인공지능 적용가능 품목, 기술 발굴 및 사업화 지원, ② 인공지능 제품화에 필수적인 반도체, 센서 등 연관산업 연계기술개발, ③ 인공지능 응용-산업화 관련 기업애로 발굴 및 기술규제 개선

국내 부처별 인공지능 투자예산 및 사업화 지원방향		
	As is	To be
산업자원 통상부	○ 투자예산 - 로봇분야 5개 과제 55억 원 - 자율주행차 분야 5개 과제 43억 원 - 드론 36억 원 ○ 사업화지원 - 전체 사업화지원 예산 중 각 영역별 할당된 예산을 통해 지원	○ 투자예산 - 산업기술진흥및사업화촉진기금 등을 통해 연간 100억원 규모 추가지원 예정 ○ 사업화지원 - '인공지능 응용/산업화 추진단' 설립 (산업기기술평가관리원 산하)

- 인공지능 전문인력 확보 위해 산자부와 미래부를 중심으로 인공지능 전문인력 양성을 위한 인적 투자 및 계획(안)을 진행하고 있음

- (산자부) 인공지능 응용분야 석박사급 전문인력양성을 중심으로 한 투자계획이 존재하며 전국 주요 대학의 우수 연구팀을 선발하여 산업화 원천기술개발 자금을 최대 50억원 규모로 책정(5~10년 동안 연간 5억원 규모)
 - 산업전문인력역량강화사업내 기업연계형 연구개발인력 양성도 추진할 예정으로 주로 대학-중소/중견기업 컨소시엄을 구축하고 기업 프로젝트에 참여시킴으로써 인력을 양성하고 채용까지 연계하는 방안을 진행 중 ('16년 40억)
- (미래부) 연구개발종합시행계획에 따르면 인력양성을 위한 예산은 '15년 1,037억 원에서 26.8% 감소한 758억 원 규모로 전반적인 인력양성 투자는 감소한 것으로 나타남
 - 감소하는 투자예산 내에서 추가적으로 인력양성을 위한 비용을 만들어내기 위해 추경예산편성에 반영하는 정도에서 실질적인 투자예산이 발생할 것으로 예상
 - 규모로 볼 때 산자부와 크게 차이가 날 수 있을 것으로 보이지 않으므로 연간 5~10억 내외로 인공지능 관련 인력양성 비용이 만들어질 수 있을 것으로 보임
- 인력확보를 위한 정책은 교육차원의 접근 방법과 획득차원의 접근 방법의 2가지 방안이 있음
 - (교육차원의 접근) 정부는 지속적인 인공지능 학과 개설 및 관련 지원금을 제공할 필요가 있을 것으로 보이며 기업은 프로젝트를 대학 및 연구소에 공동으로 진행 및 투자함으로써 인력을 확보
 - (획득차원의 접근) 인공지능 스타트업 등을 인수함으로써 관련 인력을 흡수할 경우 정부가 인수에 따르는 절차를 빠르게 처리해주거나 인수 시 발생하는 거래 비용을 낮춰주는 등을 고려해 볼 수 있을 것임

V 인공지능 관련 법적 이슈

□ 검토의 배경

- 빅데이터와 컴퓨터프로그램 기반인 인공지능(이하, AI) 기술은 모든 분야, 업종 및 직종에 큰 영향을 주는 현상 발생
- 인공지능은 소프트웨어 분야는 물론, 하드웨어 분야 등 하이테크분야에 급격한 발전과 변화를 야기할 것으로 예상되고, 법적인 리스크에 대한 분석 필요

분야 · 직종	인공지능 기반의 비즈니스
광고	타킷 광고 등
Virtual Reality(VR)	가상현실, 웨어러블, 앱 SENSY 등
Social Sharing	인터넷 중개 사이트를 통한 부동산, 자동차의 공동이용, Air B&B 등 빈 객실 이용 등
인공지능 직접 용	게임, 바둑(알파고), 장기 등
드론, 로봇	간호, 스마트 물류, 군사, 빌딩, 가정용 로봇, 인공지능기술의 군사적 이용(자율형 무기시스템(LAWS)을 유럽과 미국에서 개발)
자율운전자동차	독일의 '다임러 트럭(Daimler Trucks)', 구글의 무인자동차, 테슬라 등
3D 프린터	총기복제, 인공장기, 건축 등
Industry 4.0	인공지능과 신경기술, 3D프린팅, 유전자 조합, 퀀텀 컴퓨팅(양자 컴퓨터공학) 등 정보통신기술(ICT)의 융합으로 이뤄지는 차세대 산업혁명 로봇이나 인공지능(AI)을 통해 실체와 가상이 통합되어 사물을 자동적, 지능적으로 제어할 수 있는 가상 물리 시스템의 구축이 기대되는 산업상의 변화
출판 · 음악	도서관, 전자 서적, 인간을 대신하여 신문기사 등 언어 저작물 집필, 작사 · 작곡, 발명
금융 · 보험	핀테크(FINTECH), 비트코인(Bitcoin), 금융거래 등에 이용
리스크 분석 및 예방	빅데이터, 인공지능 활용으로, 기상예보, 전기예보, 화재, 수해 등 제어, 지진 예측, 범죄 등 예방
의료, 건강, 제약	빅데이터, 인공지능 활용으로 질병예측, 인공장기, 웨어러블 건강관리, 바이오 인포메틱스(Bioinformatics) 등
농업 · 임업	빅데이터, 인공지능 활용으로 작업 효율화, 자율운전 트랙터 등
법률 · 건설링	기업법무, 미국 소송의 증거개시절차에서 이미 활용

□ 인공지능의 법적 문제는 크게 두 가지 측면으로 나누어 분석하는 것이 가능

- (인간이 인공지능을 도구로서 사용한 경우) 기본적으로 현행법의 연장선에서 대처가능하고, 인공지능을 지배 · 관리하는 인간이 책임
- (인간이 인공지능의 통제 밖에 있는 경우) 싱귤러리티(Singularity)*가 다가오면서 인공지능이 인간의 통제를 벗어난 경우 새로운 법적 규점을 고려하여야 하는 점에서 법정비에 대한 논점 발생

* '기술적 특이점'이라고 하며 '미래연구에 있어 정확 또는 신뢰할 수 있는 인류의 기술 개발의 역사로부터 추측할 수 있는 미래 모델의 한계점을 의미

※ 미래학자 레이 쿠즈웨일(Ray Kurzweil)은 "2029년에 세계는 리버스 엔지니어링이 끝나고 인공지능은 인간과

동등한 능력을 갖게 되고 2045년에는 인간의 종래 이해력을 뛰어 넘는 초인공지능이 탄생한다”고 주장

- 인공지능이 권리·의무의 주체로서의 법 주체로 볼 수 있는가를 전제로 민사책임 및 형사책임, 프라이버시 보호나 지식재산 귀속문제 발생

- **(인공지능이나 로봇이 스스로 나쁜 것을 학습하여 남에게 손해를 준 경우)** 현행법*상 인공지능이 직접침해를 지지 않고, 동물관리자 책임과 같이 인공지능 관리하고 있는 자(회사)만이 책임을 부담하게 될 것인지 아니면 제조자(AI, 하드웨어)가 책임을 부담할 것인지가 문제

* 현행법에서는 자연인(개인)이나 법인을 권리·의무의 귀속 주체로 보기 때문

□ AI의 민사적 책임

- AI가 인간에게 해할 경우 누구에게 책임을 물어야 하는가에 대한 ‘책임 주체’의 문제 발생
- 이를 책임 주체와 법적 책임으로 나누어 구분하면 다음과 같이 정리 가능

책임 주체	법적 책임의 종류
1. 운전자(조종자)	불법 행위 책임
2. 관리자	관리 책임(불법 행위 책임)
3. 운행 공용자	운행 공용자 책임(자율주행자동차의 경우)
4. 하드웨어 제조자	불법 행위 책임(과실), PL책임(결함)
5. 프로그램 개발자	불법 행위 책임(과실), PL책임의 보상 책임
6. 데이터 제공자	불법 행위 책임(가능성 낮음), PL책임의 보상 책임

- 프로그램 개발자는 자신의 불법행위책임의 가능성과 하드웨어 제조자와의 계약상 면책규정에 따른 책임을 질 것으로 판단
- 데이터 제공과 인공지능의 작동에 대한 인과관계를 증명하는 것이 곤란하므로, 데이터 제공자의 불법행위 책임의 가능성은 낮음
- AI에 의해 발생할 손해와 책임의 발생요건을 살펴보면, 다음과 같이 정리할 수 있음

발생할 민사책임	책임 발생 요건
1. 불법 행위(민법 750조)	손해 발생에 대한 귀책성(고의 과실, 인과 관계 등)프로그램 개발 및 관리 감독 책임을 포함
2. 운행 공용자 책임(자동차손해배상보장법)	(자율주행차량의 경우) 손해 발생에 대한 귀책성(고의 과실, 인과 관계 등)
3. PL 책임(제조물 책임법)	제조물(소프트웨어가 포함된 하드웨어를 포함)의 결함으로 부터 발생한 손해에 대하여 책임을 부담(결함, 인과 관계 등)
4. 계약상의 면책 규정에 의한 보상 책임	계약 당사자의 귀책사유를 요구하는 경우와, 귀책사유의 유무를 불문하고 보상 책임을 지게 하는 경우
5. 프로그램 개발자	불법 행위 책임(과실), PL책임의 보상 책임
6. 데이터 제공자	불법 행위 책임(가능성 낮음), PL책임의 보상 책임

- 인공지능 로봇(자동 운전자 포함)을 영리목적으로 운영하는 회사는 ‘운행공용자’*가 되어 운행공용자 책임을 부담할 가능성 존재

* 운행공용자란 자동차사고로 인하여 발생한 손해와의 관계에서 자동차가 갖는 위험의 실현에 가담하였다고 평가되는 자를 의미

- 제조물책임법은 결함이 있는 제품(제조물)을 제조한 회사 등이 제조물의 결함으로부터 발생한 손해를 배상할 책임을 부담하나, 결함에 대한 입증이 곤란

※ 불법행위책임에서 요구되는 ‘과실’의 입증은 요구되지 않고, 손해를 입은 소비자의 입증책임은 경감됨

- AI가 스스로 학습하는 과정에서 인간에게 위해를 가한 경우 제조자에게 결함책임을 물을 수 있을 것인지는 상당히 어려운 문제에 해당

* 자율 주행차와 같은 경우 제조자로서 주의의무가 가중되고, 위법행위란 무엇인지에 대한 이해와 위법행위에 가담하지 않을 프로그램을 설계할 것이 요구되어, 이를 결한 경우 ‘결함’이 인정될 가능성이 있음

- 발생한 손해에 대한 민사책임의 주체 및 요건은 다음과 같이 정리 가능

발생 가능한 민사 책임	요건	책임 주체
1. 불법 행위(민법 750조)	손해 발생에 대한 귀책성(고의 과실, 인과 관계 등)	운전자(조종자), 관리자, 프로그램 개발자
2. 운행 공용자 책임(자동차 손해배상보장책임법)	(자동 운전 차량의 경우)손해 발생에 대한 귀책성(고의 과실, 인과 관계 등)	운행 공용자
3. PL 책임(제조물 책임법)	제조물(소프트웨어가 포함된 하드웨어를 포함)의 결함에서 발생한 손해에 대하여 책임을 지지(결함, 인과 관계 등)	하드웨어 제조자, 프로그램 개발자 (단 프로그램 개발자는 하드웨어 제조자에 대한 보상 책임)
4. 계약상의 면책 규정에 의한 보상 책임	계약 당사자의 귀책사유를 요구하는 경우와, 귀책사유의 유무를 불문하고 보상 책임을 지게 하는 경우	프로그램 개발자, 데이터 제공자

□ AI와 지식재산

- 현행법상 AI의한 창작물의 경우의 권리귀속

- 인간이 인공지능을 도구로서 이용하여 창작한 것으로 평가되는 경우 인간이 권리를 보유
- 인간의 관여가 창작에 기여한 바 없고, 인공지능이 자체적으로 창작한 것으로 평가되는 경우 권리의 대상이 되지 않는다는 것이 일반적인 해석

* AI가 생산한 창작물이 콘텐츠이든 기술정보이든 문제되지 않음

※ 영국은 1988년 개정 저작권법에서 “컴퓨터로 생성된 저작물(프로그램저작물)의 경우 저작물의 창작에 필요한 준비(Necessary arrangement)를 실시한 자에게 귀속한다고 규정하여, 해당 컴퓨터 프로그램의 개발자에게 귀속

지식 재산의 종류	지식 재산권의 귀속
특허권	특허법은 발명자에 "특허를 받을 권리"가 귀속하게 되지만, 해당 발명자는 권리 의무가 귀속될 수 있는 "권리 의무의 주체"가 되어야 하므로, 인공지능은 이를 충족시키지 못할 것임
디자인권(CAD, CG등)	특허와 동일
상표권	상표의 경우 지원자가 권리자가 되므로, 상표 등록의 대상이 되는 로고 등의 마크를 누가 창작했는지는 문제가 되지 않는다. 그러므로 AI에 의해서 창출된 마크의 상표권은 지원자에게 귀속하게 될 것이다
빅데이터	영업 비밀로서 보호는 가능하지만 그 이외의 지식 재산권의 보호는 현행법상은 매우 어렵다고 생각됨. 다만, 저작권법에 따른 데이터베이스 제작자로서 보호할 것인지 검토 필요

V 결론 및 시사점

- 미래성장동력인 인공지능 기술의 국제 경쟁력 확보를 위해 인공지능 기술의 특허 분석, 주요국과 우리나라의 정책 및 지원방안 그리고 새로운 규범체계 정립을 위한 법제도적 규범 이슈에 대해 살펴봄
- (특허분석 결과)
 - 인공지능 기술을 5개의 핵심기술과 15개의 세부기술로 분류하여 특허분석을 진행한 결과, 언어이해기술분야 중 자동 통번역 기술은 일본이 그 외 전 분야에서 미국이 지속적인 연구 활동으로 특허 경쟁력이 가장 높은 것으로 나타남
 - 한국의 경우 미국, 일본과 특허 출원량에서 많은 격차가 존재하나 2010을 기점으로 인공지능 관련 특허 출원량이 증가하는 모습으로 고무적임
 - 특허 지표(기술력, 특허활동 지수, 시장 확장성, 특허규모, 특허 관심도)를 종합하여 분석한 결과 한국은 ‘행동인식 기술’, ‘음성처리 기술’, ‘시각지식 기술’, ‘공간이해 기술’ 및 ‘지식표현 기술’부분이 우수하게 나타남
 - 비교적 한국이 강점을 가지고 있다고 판단되며 향후 시장성이 높은 5개의 기술 분야에 대한 정부와 기업의 적극적인 투자와 연구개발이 필요함
- (주요국의 인공지능 관련 정책 및 지원방안)
 - 미국, 유럽은 주로 기초/기반에 관련된 인공지능 기술에 공공기관이 적극적으로 개입하여 연구개발을 진행하며, 응용 분야의 경우 산학연, 민간 연구 협력체 등이 주도로 투자계획이 나타남
 - 일본은 로봇산업에 지능을 추가하는 정도로 인공지능을 바라보다 최근 여러 기관을 신설함으로써 미국, 유럽 등에 대응하는 전략을 펼치고 있는 중
 - 중국은 기술 선진국은 아니나 거대한 수요층과 제조업 국가로 다양한 테스트가 가능한 상황으로 인공지능 정책이 탄력을 받아 진행될 것으로 예상됨
- (우리나라 인공지능 관련 정책 및 지원방안)
 - 엑소브레인 프로젝트를 시작으로 부처별 인공지능에 대한 중요성을 인지하고 기술개발 정책을 실행 중에 있으며 로봇, 자율주행자동차, 빅데이터, 사물인터넷을 중심으로 R&D가 이루어지고 있음
 - 그러나, 정부기관들의 계획(안)은 다소 산발적인 형태로 진행되고 있으므로 플래그쉽 프로젝트 도입을 통한 부처 간 협력체계 구축 및 거버넌스 협력체계 확보가 필요해 보임
 - 해외 주요국에 비해 국내의 경우 예산 집행력부분에서 어려움이 있으므로 장기적 관점에서 과감한 R&D 투자와 함께 관련 인프라 구축을 위한 노력이 필요함

- 국가별로 비교해 보면 ‘14~‘15년까지 미국은 3억달러 규모, 일본은 1.7억(2016년) 달러, 유럽은 2억 달러 규모이나 **한국은 고작 3천만 달러 내외로 나타남에 따라 실행력 자체에 문제가 있을 것으로 우려됨**
- 인공지능관련 인력 확보를 위해 **석박사급 전문인력양성을 위한 적극적 투자**와 관련 스타트업의 **인수를 통한 전문인력의 흡수** 등의 인력확보 방안이 필요함
- (법제도적 이슈)
 - 인공지능의 배후에 있는 인간에게 법적 책임을 물을 것인지, 아니면 기계가 인간과 같은 책임을 지도록 할 것인지에 대한 다각적인 검토가 필요
 - 특히 인공지능 기술의 발전을 저해하지 않으면서 법적리스크를 해소 할 수 있는 보험제도 등 손해분산 정책의 고려가 필요하며,
 - 인공지능이 만든 창작물의 권리주체 내지 책임주체를 누구로 할 것인지 등을 지식재산법의 목적과 비즈니스 활성화 측면에서 검토 필요

❖ 참고 문헌

- 김윤명, 인공지능과 법적 쟁점, 이슈리포트, 2016. 5.
- 윤장우, 김병운, 서지노, 유웅식, 오진태(2016) “인공지능 관련 기술과 정책동향 및 시사점,” 전자통신동향분석, 제31권2호, pp.9-17.
- 이시직 (2015). “일본의 미래시대를 지배할 인공지능(AI) 연구 및 정책 동향,” 정보통신방송정책, 제27권 6호, pp.23-29.
- 이원태, 인공지능의 규범이슈와 정책적 시사점, 정보통신정책연구원, Premium Report, 2015. 12.
- 최은창, 인공지능 시대의 법적·윤리적 쟁점, Future Horizon, 2016.
- 한국무역협회(KITA)(2016). “중국 인공지능산업 현황 분석” 조사보고서
- ロボット革命實現會議 (2015). “ロボット新戦略.”
- 한국정보화진흥원, 모바일 시대를 넘어 AI 시대로, IT & Future Strategy 2010. 8. 25.
- 日經NIKKEI (2015). “AI研究の旗振り役に徹し、年間 100回の講演に駆け回る.”
- 知的財産戦略推進事務局, A Iによって生み出される創作物の取扱い, 2016. 1.
- 知的財産戦略本部 検証・評価・企画委員会 次世代知財システム検討委員会, 次世代知財システム検討委員会 報告書, 2016. 4.
- BCC Research(2014). “Artificial Intelligence_Facts and Forecasts: Boom for Learning Systems.”
- EU (2012). “The Human Brain Project.”
- Frost & Sullivan(2015), “Game Changers-Artificial Intelligence: What you Need to Know.”
- Gartner (2016). “Artificial Intelligence.”
- Russell, S. J., Norvig, P., Canny, J. F., Malik, J. M., & Edwards, D. D. (2003). “Artificial intelligence: a modern approach (Vol. 2)”. Upper Saddle River: Prentice hall.
- The White House (2014). “BRAIN Initiative Fiscal Year 2016 Fact Sheet.”
- HBP홈페이지, <https://www.humanbrainproject.eu/>
- 엑소브레인 프로젝트 홈페이지 <http://exobrain.kr/exointro>