

인공지능 시대에서의 필연적 법적 분쟁 사례 분석을 통한 인공지능 발전혁신 토대 마련 연구

박 소 영 외



제 출 문

한국과학기술기획평가원 원장 귀하

본 보고서를 「인공지능 시대에서의 필연적 법적 분쟁 사례 분석을 통한 인공지능 발전혁신 토대 마련 연구」의 최종보고서로 제출합니다.

2018 . 2.

연구기관명 : 한국과학기술기획평가원

연구책임자 : 박소영

연 구 원 : 손석호, 주혜정, 고윤미,
김상일, 조길수, 홍슬기,
이인혜

목차

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 제1장 서론 | 1 |
| 1. 연구의 배경 및 필요성 | 3 |
| 2. 연구의 목표 및 주요 내용 | 5 |
| 제2장 인공지능 개요 및 개발 현황 | 7 |
| 1. 인공지능 개념 | 9 |
| 2. 인공지능의 발전 | 10 |
| 3. 인공지능 개발 집중 현황 | 12 |
| 가. 정부 | 13 |
| 나. 기업 | 13 |
| 4. 인공지능 기술 개발 동향 | 14 |
| 가. 자연언어 학습 및 인식 기술 동향 | 15 |
| 나. 이미지 학습 및 인식 기술 동향 | 16 |
| 다. 비디오 학습 및 인식 기술 동향 | 18 |
| 라. 인공지능 탑재 서비스용 로봇 관련 기술 동향 | 23 |
| 제3장 책임법적 관점에서의 인공지능 특징 | 25 |
| 1. 개요: 책임법적 관점에서의 검토 필요성 | 27 |
| 2. (법적 특징) 법인격 결여 | 29 |
| 3. (기술적 특징) 동작의 불확실성 및 설명 불가능성 | 34 |
| 가. 데이터 기반 판단으로 인한 동작 불확실성 내재 | 34 |
| 나. 인공지능 판단의 근거 및 과정 파악 곤란 | 36 |

| | |
|--|-----------|
| 4. (운영적 특징) 알고리즘의 불투명성 | 37 |
| 가. 기업 기밀성, 공개로 인한 왜곡 방지 등으로 인한 불투명성 한계 | 37 |
| 나. 입증책임 전환 등 불투명성에 대한 보완 수단이 없는 한 피해 원인 증명 곤란 | 38 |
| 5. 소결 | 38 |
| 제4장 관련 법제 및 연구 동향 | 41 |
| 1. 국내 | 43 |
| 가. 관련 법률 | 43 |
| 나. 연구 및 정책 | 49 |
| 2. 해외 | 52 |
| 가. 정부 | 52 |
| 나. 민간 | 59 |
| 3. 소결 | 62 |
| 제5장 주요 분야별 책임법제 쟁점 진단 | 63 |
| 1. 개요 | 65 |
| 2. 자율주행차 | 65 |
| 가. 자율주행차로 인한 운전 주체 변화 | 65 |
| 나. 자율주행차의 법적 정의 | 68 |
| 다. 현재까지의 자율주행차 사고 사례 | 70 |
| 라. 현행법상 자동차 사고 관련 민사·형사 주요 책임 유형 | 73 |
| 마. 자율주행차 등장으로 인한 책임법적 쟁점 | 76 |
| 바. 자율주행차 책임법제 변화의 움직임 | 80 |
| 3. 의료 | 80 |
| 가. 의료 행위에 있어서 인공지능 활용 증대 | 80 |
| 나. 현행법상 의료 사고 관련 민사·형사 주요 책임 유형 | 81 |
| 다. 인공지능을 활용한 의료 행위에 있어서 책임법제 쟁점 | 84 |

| | |
|---|-----------|
| 4. 비서 | 88 |
| 가. 인공지능 비서 증대로 인한 사고 발생 | 88 |
| 나. 현행법상 주문 오류에 대한 민사 처리 방안 | 89 |
| 다. 인공지능 비서 사고에서의 책임법제 쟁점 | 90 |
| 5. 핀테크 | 93 |
| 가. 로보어드바이저 등 기술 기반 금융 활동 증가 | 93 |
| 나. 현행법상 금융 사고에 대한 민사 주요 책임 유형 | 94 |
| 다. 인공지능 금융 사고에서의 책임법제 쟁점 | 96 |
| 제6장 분석 결과 및 정책 제언 | 99 |
| 1. 분석 결과 | 101 |
| 2. 정책 제언 | 102 |
| 가. 인공지능 시대의 책임법제 설계를 위한 범국가적 연구 체계 수립 | 102 |
| 나. 시급성·상용화 정도 등을 고려한 연구 우선순위 수립 | 103 |
| 다. 데이터 수집 및 알고리즘 단계에서의 준수 기준 및 모니터링 체계 마련 | 104 |
| 라. 국제적 논의 과정에의 적극적 참여 | 104 |
| 참고문헌 | 105 |

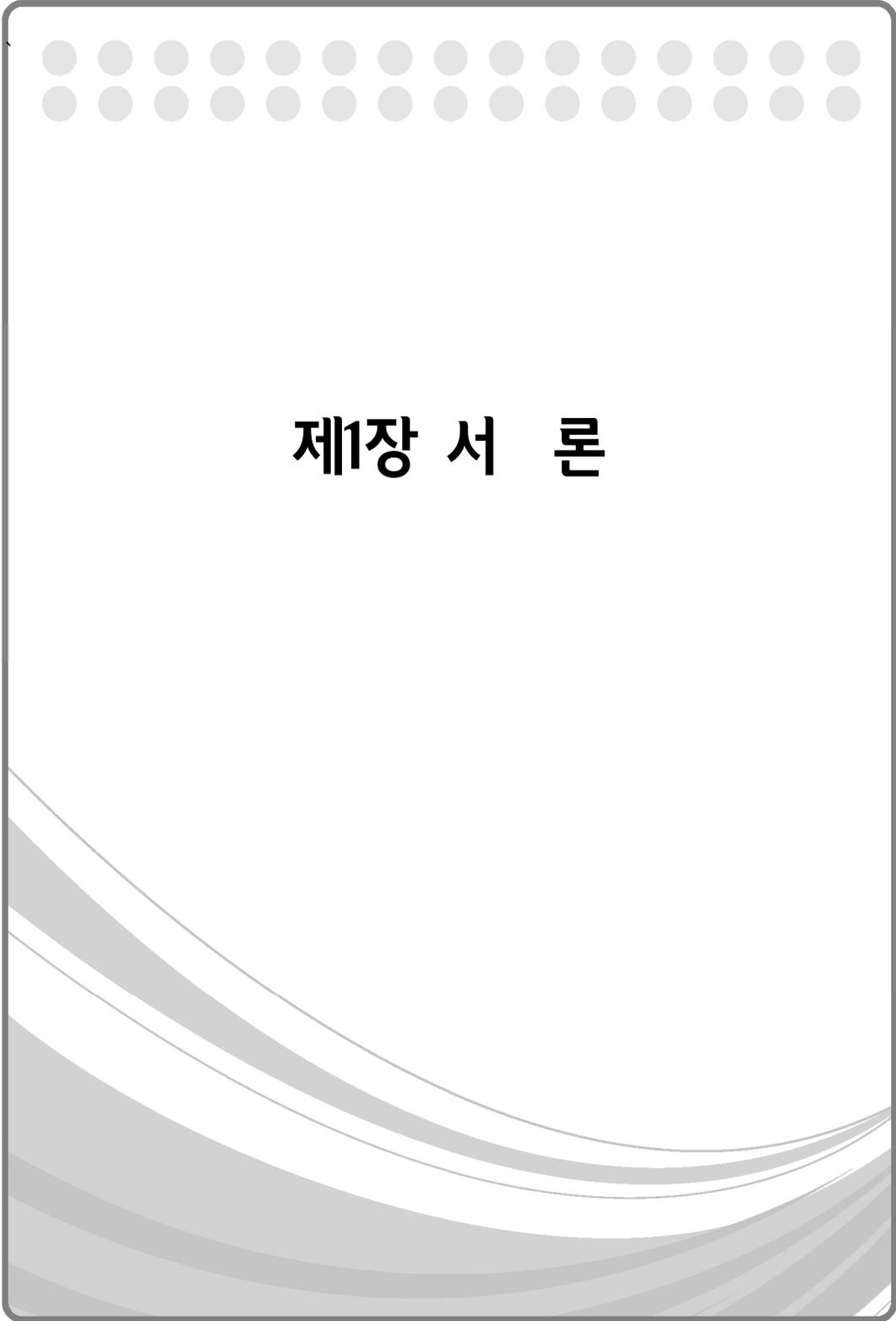
| 표 목차

| | |
|---|----|
| <표 2-1> 약한 인공지능과 강한 인공지능 | 9 |
| <표 2-2> 인공지능의 4가지 목표 분류 | 10 |
| <표 2-3> 주요 IT 기업의 인공지능 전문가 수 및 인력 확보를 위한 투자액 [상위 5개사] | 14 |
| <표 2-4> 국내 인공지능 기술 현황 | 20 |
| <표 2-5> 국외 인공지능 기술 현황 | 22 |
| <표 3-1> 인공지능 종류별 발생 가능한 사건 예시 | 27 |
| <표 3-2> 민사상 권리·의무 주체 | 30 |
| <표 3-3> 인공지능 4단계 | 31 |
| <표 3-4> 민사상 능력의 종류 및 내용 | 31 |
| <표 4-1> 지능형 로봇 윤리현장(초안) | 44 |
| <표 4-2> 「로봇기본법(안)」 내 손해 배상 책임 및 이용자의 권익보호 관련 조항 | 47 |
| <표 4-3> 「로봇기본법(안)」 내 로봇 설계자·제조사·사용자의 의무 조항 | 48 |
| <표 4-4> 「지능정보사회추진단의 설치 및 운영에 관한 규정」 제2조 및 제3조 | 51 |
| <표 4-5> Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics 주요 내용 | 54 |
| <표 4-6> Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics 내 '책임' 관련 내용 발췌 | 54 |
| <표 4-7> 미국 기계학습 인공지능 소위원회의 RFI | 58 |
| <표 4-8> 미국 기계학습 인공지능 소위원회에서 도출한 7개 전략 | 58 |
| <표 4-9> 인공지능이 미치는 사회 영향에 대한 연구 중인 주요 민간 단체 | 62 |
| <표 5-1> 자율주행 단계 | 66 |
| <표 5-2> 미국 4개 주의 자율주행차 정의 분석 | 68 |

| | |
|--|-----|
| <표 5-3> 자율주행차 사고 주요 실사례 | 72 |
| <표 5-4> 현행법상 자동차 사고 관련 민사·형사 책임 유형 및 주체 | 75 |
| <표 5-5> 현행법상 의료 사고 관련 민사·형사 책임 유형 및 주체 | 84 |
| <표 5-6> 인공지능 비서 사고 사례 | 88 |
| <표 5-7> 인공지능 비서의 주문 오류 시 계약 무효·취소의 근거 및 요건 | 90 |
| <표 5-8> 현행법상 금융 사고 관련 주요 민사 책임 유형 및 주체 | 96 |
| <표 6-1> 분야별 인공지능 사고에서의 책임법제 주요 쟁점 | 101 |
| <표 6-2> 시급성에 따른 책임법제 쟁점 분류 예시 | 103 |

| 그림 목차

| | |
|--|----|
| [그림 1-1] 연구 추진 체계 | 5 |
| [그림 2-1] 인공지능과 머신러닝, 딥러닝 | 12 |
| [그림 2-2] 대화 모델 연구 예 | 15 |
| [그림 2-3] 2D 이미지 한 장으로부터 행동을 인식하는 연구 예 | 17 |
| [그림 2-4] 이미지에서 객체와 그 객체의 위치를 찾는 연구 예 | 17 |
| [그림 2-5] 비디오 관련 해외 연구 현황 | 19 |
| [그림 3-1] 인공지능이 가져올 위험에 대하여 고민해야 할 부문 | 28 |
| [그림 3-2] 인공지능의 기술적 한계 예시 | 35 |
| [그림 3-3] 인공지능의 수많은 판단 경우의 수 | 37 |
| [그림 4-1] 「지능정보사회 중장기 종합대책」 전략과제 | 50 |
| [그림 4-2] 「지능정보사회 중장기 종합대책」 전략과제의 정부역할·시급성 분석 | 51 |
| [그림 5-1] 전면적인 자율주행차를 구입하게 될 이유(최대 3개 선택) | 68 |
| [그림 5-2] 의료분야에서의 인지컴퓨팅과 인공지능 시스템 활용 시장 현황 및 전망(2013-2012) | 81 |
| [그림 5-3] 세계 핀테크 시장의 성장 현황(2010-2015) | 93 |



제1장 서 론

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

- 인공지능의 발달 속도가 예상보다 빠르게 진행되어 인공지능 기술이 일상에 스며들고 있음
 - 딥마인드의 ‘알파고 제로’ 발표¹⁾는 특정 영역의 인간 활동을 자동화하는 수준을 넘어선 ‘범용 인공지능’의 등장 가능성을 보여줌(‘17.10)
 - ※ ‘알파고 제로’는 기보·교과서 등 어떠한 정보의 입력 없이 강화학습만을 통해 기존 알파고들을 72시간 만에 추월
 - 운전, 물류 처리, 일정 관리, 진료, 심지어 재판 등 많은 영역에서 인공지능 기술이 사용되며 다양한 변화를 가져오고 있음
 - ※ 미국 위스콘신주 대법원은 인공지능이 분석한 자료를 재범 가능성 판단의 근거로 활용하여 피고인에게 중형을 선고한 지방법원의 원심판결을 받아들임(‘17. 5)
- 정부 및 기업의 집중적인 연구 분위기 속에서 인공지능 시장이 더욱 급격히 도래할 것으로 예상됨
 - (IDC) 인지·인공지능 솔루션 시장이 ‘16년부터 ‘20년까지 연평균 55.1%씩 성장할 것으로 전망함(80억 달러(‘16)→470억 달러(‘20)) (‘16.10)²⁾
 - (McKinsey) 맥킨지는 ‘25년 지식작업 자동 기술은 최대 6조 7000억 달러, 로봇 기술은 최대 4조 5000억달러, 자율운행자동차 기술은 최대 1조 9000억 달러의 경제적 효과를 창출할 것이라고 전망함(‘13.5)³⁾
- 인공지능 기술이 도입된 분야에서 기술 오류 등으로 인한 사고가 발생하고 있음
 - (자율주행차) 테슬라 모델S가 자율주행 기능인 오토파일럿으로 동작하던 중 빛

1) David Silver 외 16인 (2017), “Mastering the game of Go without human knowledge”, 「Nature」 Vol.550.
 2) IDC (2016), 「Worldwide Semiannual Cognitive/Artificial Intelligence Systems Spending Guide from International Data Corporation」.
 3) Mckinsey Global Institute (2013), 「Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy」.

나는 하늘때문에 좌회전하던 트레일러를 인식하지 못하고 충돌하여 탑승자가 사망함(16.5.7)

- (채팅로봇) 마이크로소프트 인공지능 채팅봇 테이는 일부 사용자들이 입력한 욕설, 인종·성차별 내용을 학습하여 발언함으로써 선보인 지 16시간 만에 운영이 중단됨(16.3.24)

- (경비로봇) 미국 캘리포니아주 스탠퍼드 쇼핑몰에 배치된 경비로봇이 생후 16개월 된 아이를 공격하여 아이의 다리에 찰과상을 입힘(16.7.7)

○ 인공지능 기술 발전으로 자동화된 알고리즘적 의사 결정 주체가 등장하면서 기존 법 체계에 중요한 도전이 제기됨

- 기존 법 체계에서는 법인격을 자연인, 법인에게만 부여하고 있으며, 권리능력, 의사능력, 행위능력, 책임능력 등 구체적인 능력에 필요한 조건에 해당되는 자연인·법인에게만 해당 능력을 인정하고 있음

- 급격하게 발전하는 인공지능 기술은 의사 결정의 주체를 확장하나, 인공지능이 잘못된 의사 결정을 하였다고 하더라도 인공지능에게는 법인격이 없기 때문에 의사 결정의 주체에게 책임을 물을 수 없음

○ 이러한 문제 앞에서 인공지능에 대한 신뢰 형성을 위해서는 기존 체계와의 공존을 위한 시스템 구축이 필요함

- 기술의 발전과정은 기술과 사회적 요인들 간 지속적 상호 작용으로(Hughes, 1993), 기술과 사회구조는 서로를 조건 지우면서 진화하는 관계를 드러냄(Warschauer, 2003). 즉, 새로운 혁신기술에 맞는 사회적 변화가 이뤄지지 않으면 혁신기술의 개발·확산·활용은 저해됨(한세익, 2016)

- 인공지능이 사회 전반에 미칠 영향에 대비하기 위해서는 기술적인 노력뿐만 아니라 인공지능 시대의 위험성이나 불명확성을 최소화하려는 시스템 마련 노력이 필수적임

- 미국, 유럽, 일본 등에서 인공지능으로 인하여 발생하는 프라이버시, 일자리, 양극화, 데이터 권력화, 규제 문제 등에 대한 연구가 진행되고 있음

※ 세계적 석학들 모두 윤리, 규제 등 인공지능 관련 논의가 바로 지금부터 필요하다고 주장 (17, 세계지식포럼)

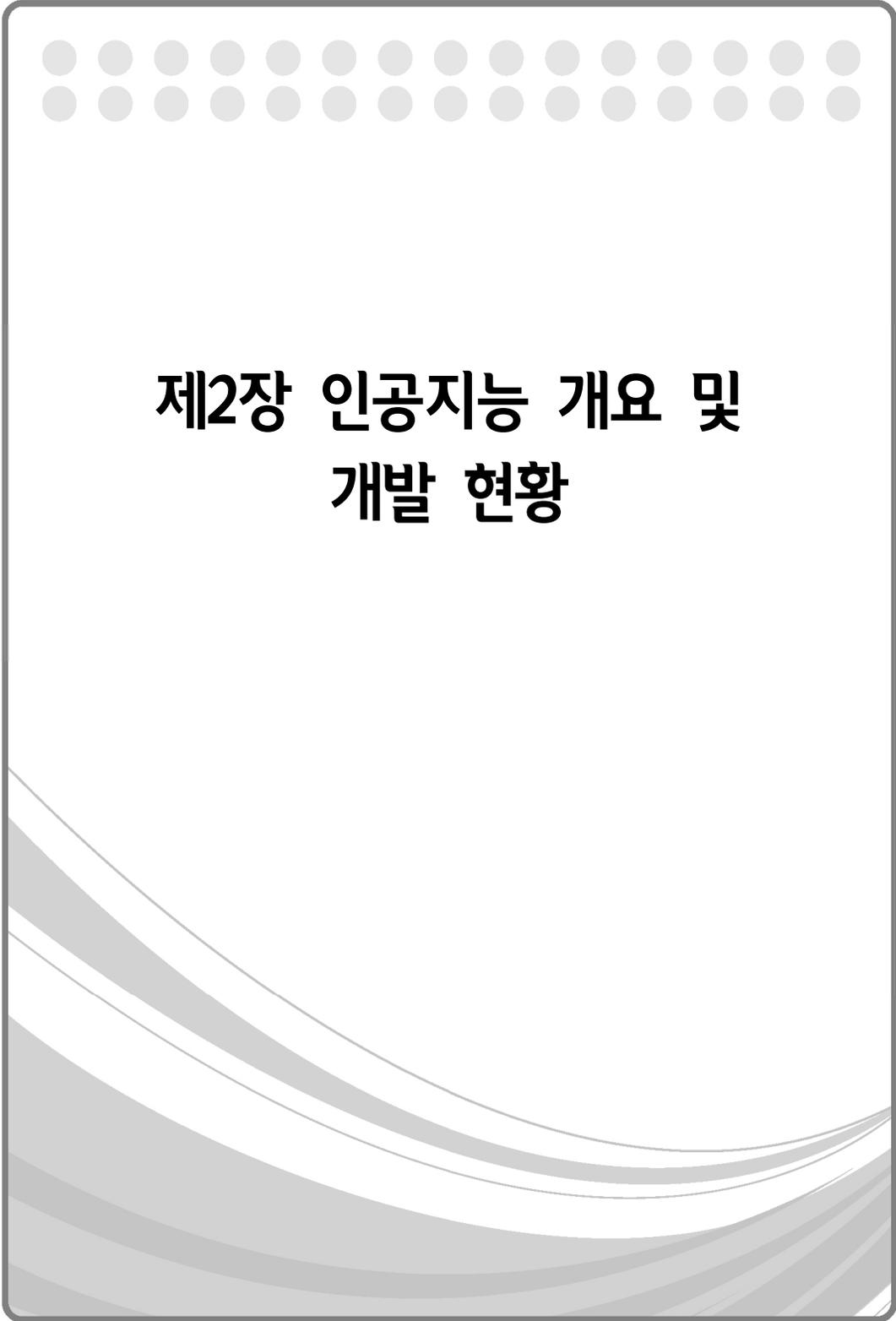
- 그 준비의 일환으로 인공지능 시대에 맞는 책임법제 검토가 필요함
 - 책임법제는 단순히 사후 사고 처리에만 적용되는 것이 아니라 기술 설계 방향 및 기술 개발 비용 범위 등에 영향을 미치므로 기술 개발과 상용화의 선결 과제임
 - 인공지능 발전 과정 중에서 필연적으로 발생할 법적 분쟁에 대한 책임소재가 불명확하면, 기술에 대한 규제가 개선되지 않는 등의 이유로 신기술 운용이 어렵고, 개발자·판매자·소비자 모두에게 법적 위험이 증가하여 신기술 개발·적용·사용에 대한 혁신 의욕이 저해됨
- 인공지능 선도국가 토대 마련을 위해서는 인공지능 분쟁 사례에 대한 법적 쟁점을 분석함으로써 현재의 대응 상황을 파악하고 앞으로의 정책 추진 방향을 도출하여야 함

2. 연구의 목표 및 주요 내용

- 본 연구는 인공지능 관련 사고에 대한 법적 쟁점을 도출하고 분석함으로써 현황을 살펴보고 앞으로의 정책 방향 및 추진 과제를 도출함
 - 인공지능 기술 개요 및 개발 현황
 - 법적 책임을 어렵게 하는 인공지능의 특징 분석
 - 주요국 연구 현황 및 국내 법제 현황 파악
 - 인공지능 발전 단계별 법적 주체로서의 능력 검토
 - 인공지능 사고에서의 법적 쟁점 및 분쟁 시 해결 방안 심층 검토
 - 향후 정책 방향 제시



[그림 1-1] 연구 추진 체계



제2장 인공지능 개요 및 개발 현황

제2장 인공지능 개요 및 개발 현황

1. 인공지능 개념

- 인공지능에 대하여 합의된 정의는 없으나, 일반적으로 인간의 지능·지식 활동과 유사한 사고·행동을 하는 인공 시스템으로 받아들이고 있음
 - 최초로 인공지능 용어가 등장한 것은 1956년 다트머스 회의로, 존 메카시가 인공지능에 대하여 "기계를 인간 행동의 지식에서와 같이 행동하게 만드는 것"으로 정의하였음
- 인공지능은 대체로 강한 인공지능과 약한 인공지능으로 나누어 서술되고 있음⁴⁾
 - 약한 인공지능(Weak AI): 자의식 없는 인공지능을 말함. 주로 특정 분야에 특화된 형태로 개발되어 인간의 한계를 보완하고 생산성을 높이기 위해 활용됨. 현재까지 개발된 인공지능은 대부분 약한 인공지능에 해당됨
 - 강한 인공지능(Strong AI): 사람처럼 자유로운 사고가 가능한 자아를 지님

<표 2-1> 약한 인공지능과 강한 인공지능

| 약한 인공지능(Weak AI) | 강한 인공지능(Strong AI) |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 특정 문제의 해결(인간 두뇌의 특정한 일부 기능을 모사하여 특정 목적에 유용한 제한된 지능) - 데이터 패턴의 해독 | <ul style="list-style-type: none"> - 사람처럼 사고(인간 두뇌의 대체가능한 수준으로 다목적 과제 수행 가능한 범용적 지능) - 빅데이터 기반의 분석 및 자체적 딥러닝 |

- 인공지능 개념은 그 목표에 따라 4가지로 분류될 수 있음

4) 원동규, 이상필(2016), "인공지능과 제4차 산업혁명의 합의", 「Industrial Engineering Magazine」, 제23권 제2호, 대한산업공학회.

<표 2-2> 인공지능의 4가지 목표 분류

| | | |
|---------------------|---------------|---------------|
| 인간의 사고 작용(thinking) | 인간과 같은 사고 시스템 | 합리적 사고 시스템 |
| 행동(behavior) | 인간과 같은 행동 시스템 | 합리적 행동 시스템 |
| | 이론적(ideal) | 합리적(rational) |

[자료] 조영임 (2012)

2. 인공지능의 발전

□ 2010년대 전후의 급속 성장

- 인공지능 기술은 기술의 한계성으로 인해 침체기와 발전기를 거듭하다가 2010년 전후로 급속도로 성장하고 있음
- ① 다양한 인터넷 활동이 많아지면서 빅데이터 생성, ② 매우 강력해진 컴퓨터 성능으로 인해 기계학습 또한 획기적으로 성능 향상, ③ 상기 생성된 빅데이터가 기계학습의 재료로 사용, 이 삼박자가 이뤄지며 인공지능이 급격히 발전하였음
- 2015년 이후 신속하고 강력한 병렬 처리 성능을 제공하는 GPU의 도입으로 더욱 가속화됨

□ 머신러닝, 딥러닝 기술에 기반한 인공지능 발전⁵⁾

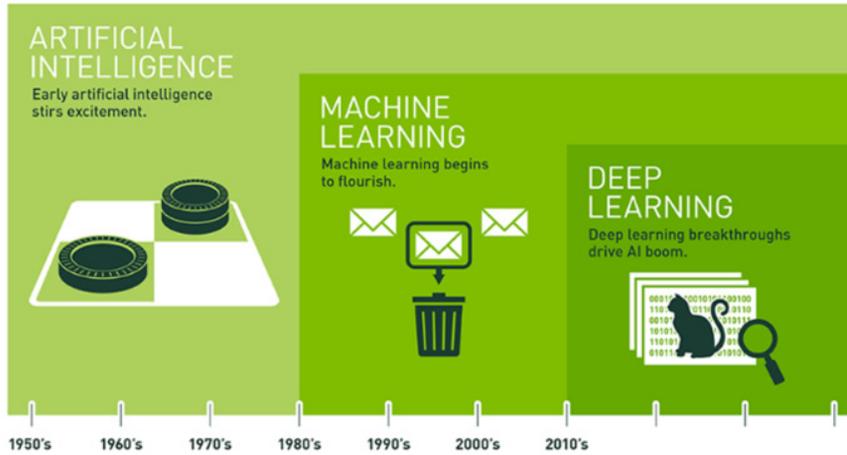
- 인공지능은 머신러닝, 딥러닝 기술에 기반하여 발전하고 있음
- 머신러닝은 기본적으로 알고리즘을 이용해 데이터를 분석하고, 분석을 통해 학습하며, 학습한 내용을 기반으로 판단이나 예측을 함. 궁극적으로는 의사 결정 기준에 대한 구체적인 지침을 소프트웨어에 직접 코딩해 넣는 것이 아닌, 대량의 데이터와 알고리즘을 통해 컴퓨터 그 자체를 ‘학습’시켜 작업 수행 방법을 익히는 것을 목표로 함
- 머신러닝은 3가지 접근법으로 연구가 진행됨. 첫 번째는 신경 모형 패러다임으

5) 엔디비아 (2016), 「인공지능과 머신러닝, 딥러닝의 차이점을 알아보자」
(http://blogs.nvidia.co.kr/2016/08/03/difference_ai_learning_machinelearning).

로 퍼셉티론에서 출발해서 지금은 딥러닝으로 이어지고 있음. 두 번째는 심볼 개념 학습 패러다임으로 숫자나 통계이론 대신 논리학이나 그래프 구조를 사용함. 세 번째는 현대지식의 집약적 패러다임으로, 백지상태에서 학습을 시작하는 신경 모형을 지양하고 이미 학습된 지식은 재활용하는 방식임⁶⁾

- 현재 머신러닝은 컴퓨터 비전 등의 분야에서 큰 성과를 이뤄내고 있으나, 구체적인 지침이 아니더라도 인공 지능을 구현하는 과정 전반에 일정량의 코딩 작업이 수반된다는 한계점에 봉착함
- 딥러닝은 인공신경망에서 발전한 형태의 인공 지능으로, 뇌의 뉴런과 유사한 정보 입출력 계층을 활용해 데이터를 학습함. 생물의 신경계를 모방한 인공신경망(artificial neural network)의 하나로서, 기존의 인공신경망 모델이 얇은 층의 뉴런 모델들의 연결로 구성되어 있다면 딥러닝은 뉴런 모델의 층을 깊게 쌓아올림으로써 신경망의 학습 능력을 높이는 모델임
- 여러 층으로 이루어진 인공신경망으로서의 딥러닝의 개념은 1970년대에 제안되었으나, 학습 계산의 복잡성 등으로 인해 굉장히 많은 양의 연산을 필요로 하는 탓에 정체되어 있다가 알고리즘 병렬화 성공 및 병렬 연산에 최적화된 GPU의 등장은 신경망의 연산 속도를 획기적으로 가속하며 딥러닝 기술이 발전시킴
- 딥러닝에서 사용하는 신경망 네트워크는 '학습' 과정에서 수많은 오답을 낼 가능성이 커서, 많은 학습이 필요함. 현재는 딥러닝으로 훈련된 시스템의 이미지 인식 능력은 이미 인간을 앞서고 있음

6) 김의중 (2016), 「인공지능, 머신러닝, 딥러닝 입문」



[자료] 엔디비아 (2016)

[그림 2-1] 인공지능과 머신러닝, 딥러닝

3. 인공지능 개발 집중 현황

- 주요국 정부와 주요 민간 기업은 미래에서의 인공지능의 중요성을 경각하고 인공지능 기술에 많은 투자 진행
 - 정부 및 기업의 집중적인 연구 분위기 속에서 인공지능 시장의 급격한 성장에 예상됨
 - (IDC) 인지·인공지능 솔루션 시장이 '16년부터 '20년까지 연평균 55.1%씩 성장할 것으로 전망함(80억 달러('16)→470억 달러('20)) ('16.10)⁷⁾
 - (McKinsey) 맥킨지는 '25년 지식작업 자동 기술은 최대 6조 7000억 달러, 로봇 기술은 최대 4조 5000억달러, 자율운행자동차 기술은 최대 1조 9000억 달러의 경제적 효과를 창출할 것이라고 전망함('13.5)⁸⁾

7) IDC (2016), 「Worldwide Semiannual Cognitive/Artificial Intelligence Systems Spending Guide from International Data Corporation」.

8) McKinsey Global Institute (2013), 「Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy」.

가. 정부

□ 주요국 정부의 인공지능 연구 집중

- 미국, 유럽 등 주요국 정부는 인공지능을 미래 성장 동력으로 삼고 관련 프로젝트에 큰 규모의 연구비를 배분
- (미국) 신 미국 혁신 전략에서 첨단제조, 첨단자동차, 뇌과학 등을 전략분야로 제시하고 있으며, 그 중 '브레인 이니셔티브 프로젝트'에 10년간 30억 달러를 책정함('13~'22)
- (유럽) 7년간 약 800억 유로를 투자하는 'Horizon 2020'('14~'20)을 통해 AI, 로봇 등을 연구하고 있으며, 그 중 미래신흥기술(FET)분야 플래그십 프로그램으로 채택된 인공지능경망을 개발하는 '휴먼 브레인 프로젝트'에는 10년간 10억 유로를 할당함('13~'22)
- (일본) '16년을 인공지능 연구개발 지원의 원년으로 삼고, 10년간 1,000억엔 투자 계획을 밝히고, AI·IoT·보안 통합 프로젝트인 AIP(Advanced Integrated Intelligence Platform) 등을 추진 중임
- (중국) 인공지능 시장을 '18년까지 18조원 규모로 육성할 계획이며, 이를 위해 '과학기술혁신 2030'의 기존 15개 프로젝트에 인공지능을 추가하는 '15+1' 방안을 검토 중임('17.2)

나. 기업

□ 주요 글로벌 IT 기업의 잇따른 '인공지능 퍼스트' 선언

- 주요 글로벌 IT 기업들이 잇따라 '인공지능 퍼스트'를 선언하며 인공지능 기술 개발에 총력을 기울임
- (구글) 딥마인드 등 인공지능 스타트업을 활발하게 인수하고 있는 구글은 연례 개발자 대회인 구글 I/O '17에서 순다 피차이 최고경영자가 '모바일 우선'에서 '인공지능 우선'으로 변화함에 따라 앞으로 인공지능 기술에 집중 투자할 것을 밝혔음

- (아마존) 인공지능 인력 확보를 위해 연간 약 2,600억원(글로벌 IT 기업 중 1위)을 투자함
- (마이크로소프트) '17 연례 개발자 대회에서 인공지능을 핵심성장 동력으로 삼겠다고 발표하였으며, 현재 전체의 6.5%에 달하는 인원이 인공지능 기술을 개발하고 있음
- (삼성) 삼성 글로벌 AI 포럼('17.9)에서 인공지능 시대에 대한 준비를 강조하였으며, 인공지능 분야의 세계적 권위자인 Yoshua Bengio 교수가 있는 몬트리올 대에 인공지능 랩을 개소하는 등 인공지능 기술력 강화에 힘쓰고 있음
- 주요 IT 기업의 인공지능 전문가 수와 인력 확보를 위한 투자액을 보면 인공지능에 얼마나 집중하고 있는지 알 수 있음

<표 2-3> 주요 IT 기업의 인공지능 전문가 수 및 인력 확보를 위한 투자액[상위 5개사]

| 회사명 | 전문가 수 | 투자액(USD) |
|-----------|-------|-------------|
| amazon | 1,178 | 227,769,001 |
| google | 563 | 130,048,389 |
| microsoft | 275 | 75,158,057 |
| facebook | 148 | 38,636,827 |
| nvidia | 175 | 34,280,190 |

[자료] Payscale (2017)

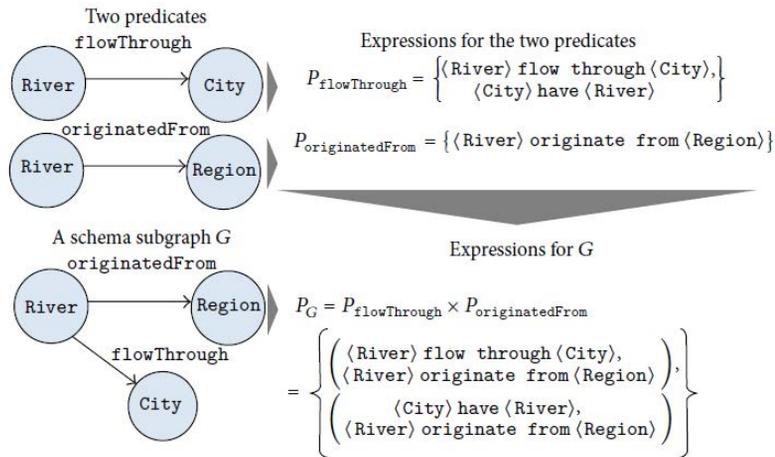
4. 인공지능 기술 개발 동향

- 인공지능 기술은 데이터를 통해 학습 과정을 거치는데, 데이터를 인식 및 학습하는 기술 위주로 인공지능 기술이 개발되고 있음. 이러한 기술은 데이터의 종류를 기준으로 분류할 수 있음. 이에 자연언어(텍스트 및 음성), 이미지, 비디오로 분류하여 기술 동향을 살펴보고, 마지막으로 로봇에 탑재된 인공지능 기술에 대해 살펴봄

가. 자연언어 학습 및 인식 기술 동향

□ 대화 모델

- 일반적으로 사람과 기계간의 소통을 위해 오래전부터 연구되었던 분야이며, 현재는 신경망 기반의 대화 모델을 연구하고 있지만 아직 시작 단계임



[그림 2-2] 대화 모델 연구 예

□ 음성 인식

- 인공지능이 사람과 의사소통하기 용이하기 위해서는 사람의 음성을 인식하여야 함
- 음성 인식 기술은 네트워크에 연결된 cloud computing 기반의 고성능 서버를 이용하여, Google voice search와 같은 dictation 기능, 개인비서 서비스(IPA, Intelligent Personal Assistant) 기능을 거쳐, Amazon Echo와 같은 IoT 기기 제어 허브 기능으로 진화하고 있음
- 글로벌 기업인 Google, Microsoft, Nuance 등이 음성인식 기술을 선도하고 있으나, 각 국가의 기관 및 업체의 모국어 음성인식 기술 수준이 대폭 향상됨. 이는 자국에서 모국어로 대용량 음성 코퍼스 확보가 용이하고, 확보된 대용량 코퍼스로 딥러닝 기반 음성인식 모델을 훈련시키므로, 음성인식 성능이 대용량 코퍼스 확보에 크게 의존적인 것으로 보임

- 우리나라는 SK텔레콤이 '16 인간의 말을 알아듣고 지시를 수행하는 인공지능 서비스 '누구(NUGU)'와 전용기기를 출시하고, 이후 KT도 '기가 지니'를 출시함
- 인공지능 비서를 제공하는 스피커 뿐만 아니라 스마트폰, 앱 등에서도 음성인식 기능을 적극 개발하고 있음. 삼성전자는 미국의 음성인식 플랫폼 개발업체 비브랩스를 인수하여, 음성만으로 사용자의 콘텐츠 또는 인터넷 서비스를 지원해줄 수 있는 인공지능 음성 플랫폼을 Galaxy 8 스마트폰부터 서비스하였으며, LG전자는 음성인터페이스인 Q보이스를 서비스 중임. 다음카카오와 네이버는 머신러닝을 적용한 모바일 음성검색 서비스를 출시함

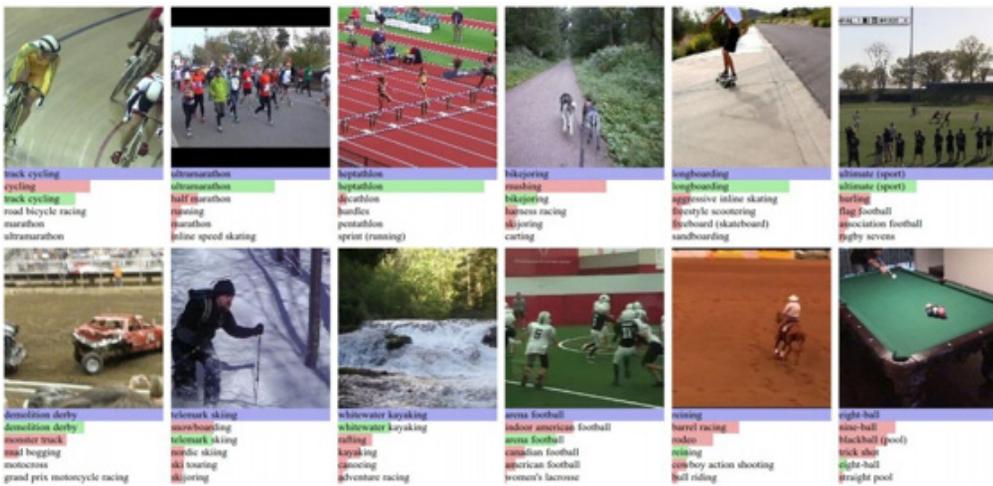
나. 이미지 학습 및 인식 기술 동향

□ 이미지 인식 기술

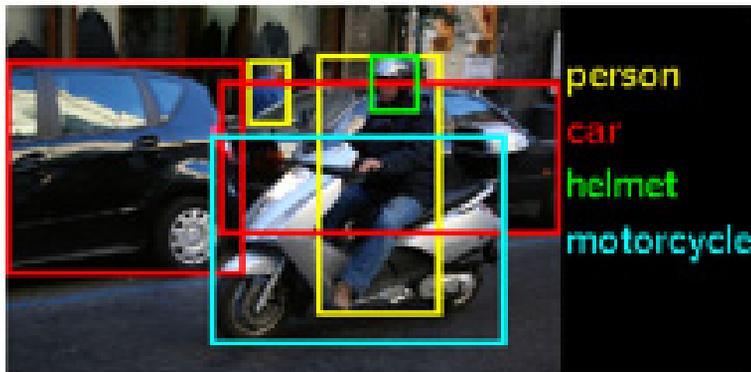
- 이미지 인식 기술은 인공지능 뿐만 아니라 전산학 분야에서 가장 많은 관심을 가지고 있는 문제 중 하나이며, 가장 오랫동안 연구되었고, 최근 아주 높은 성능을 보이는 기술들이 보고 됨
- '11년 이전까지는 기계학습 기술이나 인공지능 기술을 이용하여 이미지 인식 문제를 풀지 않고, 컴퓨터 비전 연구 분야가 따로 있어 이를 해결하기 위한 방법론이 따로 존재함. 하지만 '10년 초반 구글이 ImageNet이라는 competition을 개최하면서 백 만여 장의 이미지로 이루어진 대용량 데이터를 공개하게 된 이후로, 대용량 이미지 데이터를 학습할 수 있는 인공지능, 기계학습 기술이 이미지 인식 문제에 많이 활용됨
- 특히 '11년 ImageNet Competition에서 상위 성능을 차지한 모든 알고리즘이 딥러닝(특히 Convolutional Neural Network)을 기반으로 한 것으로 알려지면서 이미지 인식 문제에 기계학습 기술이 많이 사용됨
 - '11년 competition에서는 85% 정도의 인식 성능을 보이는 알고리즘이 1등을 차지함
- 이후 계속된 competition을 통해 인식 성능이 많이 향상되었는데, 현재에는 한

장의 이미지에 포함되어 있는 객체를 분류하는 것이 주된 문제인 경우에는 사람의 인식 성능보다 뛰어난 96%를 넘는 인식 성능을 보이는 기술들이 보고됨

- 현재는 더욱 다양하고 어려운 데이터를 이용한 인식 문제가 제안되고 있는데, 예를 들어 2D 이미지 한 장으로부터 동적인 행동을 인식하거나, 찾고자 하는 객체가 아주 작게 포함되어 있는 문제, 이미지 안에 있는 객체의 위치를 찾는 문제를 새롭게 풀고 있음



[그림 2-3] 2D 이미지 한 장으로부터 행동을 인식하는 연구 예



[그림 2-4] 이미지에서 객체와 그 객체의 위치를 찾는 연구 예

□ 이미지 생성 기술

- 학습을 통하여 새로운 임의의 영상을 생성하는 연구로, 영상 생성 및 편집과정에서 특정 대상의 색, 질감을 바꾸는 연구, 주어진 영상 내에 등장하는 특정한 대상만 추출하여 분리된 이미지를 만드는 연구 등이 수행되고 있음

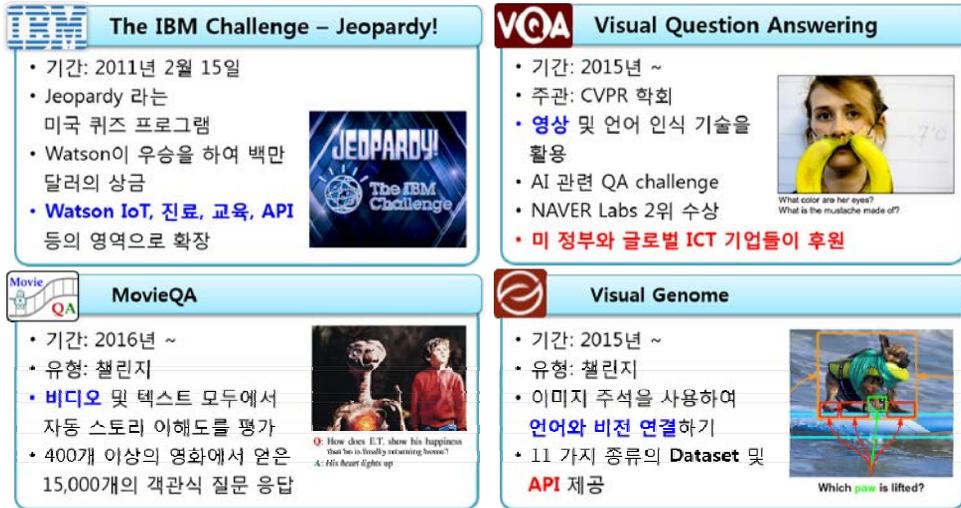
다. 비디오 학습 및 인식 기술 동향

□ 비주얼 튜링 테스트(Visual Turing Test)

- 비주얼 튜링 테스트는 기존 언어 기반 튜링 테스트를 시각 문제에 확장한 개념임
- 상기 테스트는 다음과 같음. 질문자는 주어진 사진에 대해 상대방과 대화를 시도하는데, 사진 내에 특정 물체의 존재 여부, 해당 물체의 색이나 자세 등 속성, 물체 상호간의 관계 등에 대한 질문이 출제됨. 이는 문장 자체를 통해 답을 판단할 수 없고 사진과 함께 판독해야 한다는 점에서 진일보한 튜링 테스트임. 특히 문장 속에서 일반 지식 체계를 기반으로 추론된 정보와 사진을 보고 추론된 정보를 합쳐서 판단해야 된다는 점에서 난이도가 높음. 예를 들어 '책상 위에 있는 어떤 물체가 무언가를 자르는데 사용되는가?' 라는 질문에 답을 하기 위해서는 '자르다'라는 일반 개념을 인지하여야 하고 물체들간의 위치 관계에 대해서도 정확한 추론이 가능함

□ 비디오 이해

- 영상의 내용을 이해하는 기술로, 상황의 이해와 행동을 분석하여 다음에 발생할 상황을 예측하는데 사용되고 있음
- 미국을 중심으로 많은 연구가 진행되며, 현재 가장 널리 알려진 기술은 미국 국방성 산하 국방고등연구원(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) 주도의 프로젝트로 VIRAT(Video and Image Retrieval and Analysis Tool) 과제가 대표적임
- 구글은 구글렌즈를 통해 이미지를 이해하는 인공지능을 올 하반기에 출시함. 인공지능으로 인식하여 자연어로 처리되어 인식수준은 꽃을 구글 렌즈로 비추면 꽃의 종류를 알려주고, 바코드를 인식하는 등의 기능을 공개함



[그림 2-5] 비디오 관련 해외 연구 현황

□ 멀티모달(multi-modal) 질의응답 시스템

- 기존 딥 러닝 작업과 다르게 멀티모달 질의응답 시스템은 무수히 많은 사실 정보를 저장할 외부 저장소가 있는 모델을 필요로 함. end-to-end memory network는 질의응답을 위한 가장 기본적인 모델이며, 이 외에도 두 번의 Recurrent Neural Network 연산을 통해 질의에 의존적인 메모리 연산을 수행하거나 (key, pair)의 형태로 저장해서 key 값을 통해 메모리에 접근하는 등 질의응답 성능을 높이기 위해 메모리 연산을 다양하게 변형한 모델들이 존재함
- IBM은 Watson 이라는 질의응답 시스템을 개발하였는데, 여기에 사용된 질의응답 기술은 기존의 웹 검색 방식과는 달리 검색된 문서 목록을 제시하는 게 아니라 검색된 텍스트 문서에서 질문에 가장 근접한 어절을 질문에 대한 답변으로 제시하는 방식임

<표 2-4> 국내 인공지능 기술 현황

| 분류 | 기술내용 | 기관/기업 |
|------------------|--|----------------------------|
| 멀티모달 질의응답 시스템 | 멀티모달 질의 응답 및 학습 알고리즘 | 서울대학교, 포항공과대학교, 네이버 |
| 자연어 질의응답 시스템 | 질의 생성을 이용한 자연어 인터페이스 | 한국전자통신연구원 |
| | 오픈 도메인 질의응답을 위한 검색 제약 기술 및 정답 유형 기술 | 한국전자통신연구원 |
| | LSP를 이용한 질문 의도 파악 및 정답 type을 추정하는 자연어 질의응답 시스템 | 포항공과대학교, 다이퀘스트 |
| 이미지 생성 | Color Transfer Using Probabilistic Moving Least Squares | 연세대학교 |
| | Automatic Content-Aware Color and Tone Stylization | Adobe Research, 한국과학기술원 |
| | Pixel-Level Domain Transfer | 한국과학기술원 |
| 대화 모델 | Konvbot: 한국어 대화 모델 | 서울대학교 |
| | 심층 강화학습 기반 대화 관리 모델 | 서강대학교 |
| | 과거 대화 기반 핵심 키워드 추출 | 경북대학교 |

| 분류 | 기술내용 | 기관/기업 |
|-------------|--|-------|
| 음성 인식 | 인간의 말을 알아듣고 지시를 수행하는 인공지능 서비스 '누구(NUGU)' | SK텔레콤 |
| | cloud computing을 이용한 서버형 대화음성인식 | 서강대학교 |
| | 사용자의 콘텐츠 또는 인터넷 서비스를 지원해줄 수 있는 인공지능 음성 플랫폼 | 삼성전자 |
| 분산 처리 | 데이터 관리 및 질의를 위한 관계형 및 분산형 데이터 웨어하우스 | 타조 |
| | BSP 모델 기반 데이터 분석 엔진 | 하마 |
| 멀티모달 시퀀스 러닝 | 시퀀셜 데이터를 학습해 스키마를 자동 생성 | 서울대학교 |
| 비디오 학습 | 비디오 지식 기반의 개념망 구축 및 스토리 이해 | 서울대학교 |

<표 2-5> 국외 인공지능 기술 현황

| 분류 | 기술내용 | 기관/기업 |
|---------------|--|---|
| 비주얼 튜링 테스트 | Deeper LSTM and normalized CNN Visual Question Answering model | Virginia Tech. |
| | A Focused Dynamic Attention Model | National University of Singapore |
| 비디오 이해 | VIRAT - Video and Image Retrieval and Analysis Tool | DARPA |
| | Google Lens | Google |
| 스토리 학습 | Language-based Turing Tests | The Cambridge Center for Behavioral Studies |
| 멀티모달 질의응답 시스템 | 질의응답 시스템 Watson | IBM |
| | FRyEA: An interactive way of querying Linked Data using natural language | University of Sheffield, Fizzback |
| | PowerAqua - Supporting users in querying and exploring the Semantic Web | IBM, The Open University (UK) |
| 대화 모델 | Neural conversational model | Google |
| | Context-aware NLG for dialog system | Institute of Formal and Applied Linguistics |
| | Deep Reinforcement Learning for Dialogue Generation | Stanford Univ. |
| 이미지 생성 | Generating Videos with Scene Dynamics | Massachusetts Institute of Technology |
| | StackGAN: Text to Photo-realistic Image Synthesis with Stacked Generative Adversarial Networks | Rutgers University |
| | Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks | Berkeley AI Research Lab, UC Berkeley |
| 음성 인식 | cloud computing 기반의 고성능 서버를 이용한 dictation 기능 | Google |
| | 상담원 고객 대응 자동 평가 시스템 | Advanced Media, Inc |

| 분류 | 기술내용 | 기관/기업 |
|-------|---------------------------------------|---|
| 분산 처리 | 메모리를 활용한 고속 빅데이터 분석 시스템 Spark | University of California, Berkeley's AMPLab |
| | 모듈성과 빠른 성능을 보장하는 딥러닝 프레임워크 Caffe | Berkeley AI Research (BAIR) |
| | 그래프로 표현된 일련의 수학적 계산 처리 시스템 TensorFlow | Google |

라. 인공지능 탑재 서비스용 로봇 관련 기술 동향

- 일본 소프트뱅크(Pepper), 미국 MIT(JIBO), 프랑스 Robosoft(Kompai), 독일 프라운호퍼(Care-O-Bot 4), 일본 도요타(HSR) 등에서 다양한 형태의 로봇 및 서비스가 개발됨. 대부분 소매점이나 일반 가정을 타겟으로 하고 있으며 (Pepper, JIBO 등), 고령자를 타겟으로 하는 로봇은 유럽을 중심으로 연구 단계로 개발되고 있음(Robosoft, 프라운호퍼 등)
- 그 중 일본 소프트뱅크가 개발한 페퍼는 세계 최초의 감정 인식 로봇으로, 인간과 함께 생활하며 감정을 추적하고 학습하는 기능을 가짐. 클라우드 기반의 집단 지성을 이용한 방대한 데이터를 스스로 분석할 수 있으며, 경험에 의한 자가 피드백을 통해 능력을 향상시킬 수 있음. 다만, 감정 인식에 중점을 두고 있어 통합적 인지 능력이 요구되는 개인용 서비스 로봇으로의 활용에는 제한이 있음
- 개방형 인공지능 API와의 연계를 통해 사람에 대한 이해를 포함하는 서비스를 제공하기 위한 노력이 이루지고 있으나 아직 상용화 가능한 수준의 안정된 성능은 확보하지 못함
- 로봇 OS 개념의 ROS(Robot Operating Software)가 OSRF(Open Source Robotics Foundation)에서 개발되어 발전하고 있으며, 아마존·구글 등이 다양한 기능의 개방형 인공지능 API를 제공하고 있음



제3장 책임법적 관점에서의 인공지능 특징



제3장 책임법적 관점에서의 인공지능 특징

1. 개요: 책임법적 관점에서의 검토 필요성

□ 인공지능에 대한 우려의 시선 등장

- 인공지능 기술이 도입된 분야에서 기술 오류 등으로 인한 사고가 발생하고 있음
 - (자율주행차) 테슬라 모델S가 자율주행 기능인 오토파일럿으로 동작하던 중 빛나는 하늘때문에 좌회전하던 트레일러를 인식하지 못하고 충돌하여 탑승자가 사망함('16.5.7)
 - (채팅로봇) 마이크로소프트 인공지능 채팅봇 테이는 일부 사용자들이 입력한 욕설, 인종·성차별 내용을 학습하여 발언함으로써 선보인 지 16시간 만에 운영이 중단됨('16.3.24)
 - (경비로봇) 미국 캘리포니아주 스탠퍼드 쇼핑몰에 배치된 경비로봇이 생후 16개월된 아이를 공격하여 아이의 다리에 찰과상을 입힘('16.7.7)

<표 3-1> 인공지능 종류별 발생 가능한 사건 예시

| 인공지능 종류 | 발생 가능 사건 |
|---------|---|
| 가격 조정 | 수요, 최저가 등을 반영하여 가격을 정하는 알고리즘 간의 가격 담합 |
| 적격인물 선정 | 지난 20년 간의 고용 및 승진 데이터 학습으로 인해 인종·성별 등에 대한 차별행위 발생 |
| 음성 합성 | 특정 인물의 음성을 합성하여 보이스피싱에 사용 |
| 투자 | 자동거래 프로그램 오류로 큰 손실 초래 |

- 일론 머스크, 스티브 호킹, 빌게이츠 등은 인공지능이 인간에게 위협적으로 작용할 수 있음을 경고하고 있음

- 최근 대한민국 성인 1,000명을 대상으로 한 설문조사에 따르면, 인공지능 로봇에 대한 신뢰도는 63.7점으로 높지 않았으며, 응답자의 48.6%가 인공지능이 초래하는 위험 중 오류로 인한 인명 피해 위험을 가장 고민하여야 한다고 응답함⁹⁾
- 인공지능 로봇에 대한 신뢰도 조사 결과 63.7점으로 약간의 신뢰를 보였으며, 흥미로운 점은 20대 54.1점, 30대 60.4점, 40대 66.3점, 50대 이상 68.7점으로 연령이 높을수록 높은 신뢰도를 보였음
- 미래 인공지능이 가져올지도 모르는 위험에 대해서 가장 많이 고민해야 할 질문에는 ‘인공지능 오류로 인한 인명 피해’(48.6%)가 가장 높게 나타났고, ‘인간의 일자리 대체’(33.7%), ‘인공지능 서비스 소외계층 발생’(9.4%), ‘강한 인공지능의 인간 정책 및 의사결정 참여’(8.1%)가 그 다음 순으로 나타남



[자료] 성균고나대 SSK 위험커뮤니케이션 연구단 (2017)

[그림 3-1] 인공지능이 가져올 위험에 대하여 고민해야 할 부문

- ‘인공지능 오류로 인한 인명 피해’, ‘강한 인공지능의 인간 정책 및 의사결정 참여’는 인공지능으로 인한 사고에 대한 대응이 필요하다고 보는 것으로 해석됨

9) 성균관대 SSK 위험커뮤니케이션 연구단 (2017), 「2017년 위험이슈 인식 조사(3)-인공지능에 대한 신뢰 수준」.

- 우려의 시선에 대한 대응책으로 인공지능 사고에 대한 해결 방안을 제시할 필요 대두
 - 책임법적 검토는 어느 사고로 인하여 발생한 손해를 어떻게 처리할 것인가에 관한 것임. 사고의 비용을 피해자가 부담해야 하는지, 아니면 그것이 그 사고 원인에 대해 책임이 있는 다른 행위자에게로 전가되어야 하는지에 대해 고찰하게 됨
 - 책임법적 검토는 두 가지의 목표를 가짐
 - ① 사고의 발생과 비용을 최소화하고자 함. 구체적으로 책임이 있는 자에게 피해 방지를 위한 적절한 조치를 취할 인센티브를 제공하거나, 책임이 있는 자가 그런 조치를 취하지 않아 그 결과로 피해자가 고통받을 때 이를 교정할 수단을 제공해야 함
 - ② 보상을 제공함으로써 피해자를 보호함
 - 책임법적 검토가 이루어지지 않은 경우 손해에 대한 책임 리스크가 높아져서 보다 확실하게 안전성이 확보될 때까지 개발자·제조사들은 기술의 도입을 늦추게 되므로, 인공지능 기술 관련 책임법적 검토가 필요함
 - 그 첫 단계로 사고 발생 시 책임 분배를 어렵게 만드는 인공지능의 특징을 우선 살펴보도록 함

2. (법적 특징) 법인격 결여

- 현행법상 법적 주체
 - (민사) 생존한 인간(민법 제3조)과 법률의 규정에 좇아 정관으로 정한 목적의 범위 내 법인(민법 제34조)만이 권리와 의무의 주체가 됨

<표 3-2> 민사상 권리·의무 주체

| 권리·의무 주체 | 해당 조문 |
|--------------------------------|---|
| 생존한 인간 | 제3조(권리능력의 존속기간) 사람은 생존한 동안 권리와 의무의 주체가 된다. |
| 법률의 규정에 좇아 정관으로 정한 목적의 범위 내 법인 | 제34조(법인의 권리능력) 법인은 법률의 규정에 좇아 정관으로 정한 목적의 범위내에서 권리와 의무의 주체가 된다. |

- (형사) ‘~한 자’를 범죄 구성요건 실현의 주체로 규정하여 인간에게만 범죄주체능력이 인정됨(법인에 부여하는 양벌규정 제외)

※ 프랑스, 미국 등은 법인의 범죄주체능력과 책임능력을 인정하여 법인 또한 형사처벌의 대상으로 인정

제257조(상해, 존속상해) ① 사람의 신체를 **상해한 자**는 7년 이하의 징역, 10년 이하의 자격정지 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.

...

제260조(폭행, 존속폭행) ① 사람의 신체에 대하여 폭행을 **가한 자**는 2년 이하의 징역, 500만원 이하의 벌금, 구류 또는 과료에 처한다.

□ 인공지능의 법인격 결여

- (민사상 권리·의무 주체) 인공지능은 생존한 인간 또는 법인에 해당하지 않으므로 민사상 권리·의무 주체가 될 수 없음
- (형사상 책임 주체성) 형법의 문언상, “...한 자”를 구성요건 실현의 주체로 규정하고 있으므로, 형벌규범의 수범자를 오로지 인간으로 한정하고 있다고 보아야 하므로, 현행법상으로 인공지능은 형벌규범의 수범자로 보기는 어려움

□ 인공지능의 법적 지위 논의의 첫 단계로 민사상 책임 가능성에 대한 논의 중

- 민사상 권리·의무 주체
 - 민사상 권리·의무 주체를 부여하기 위해서는 최소한 인공지능이 스스로 데이터를 판단하여 의사결정을 하는 수준이 되어야 할 것임

<표 3-3> 인공지능 4단계¹⁰⁾

| 단계 | 명칭 | 내용 |
|----|-----------------|--|
| 1 | 단순 제어 프로그램 | - 지극히 단순한 제어 프로그램 탑재 - 인공지능으로 칭하기 어려움 |
| 2 | 고전적 인공지능 | - 입력과 출력의 조합수가 극단적으로 많은 경우, 추론/탐색 및 기존 보유 지식베이스를 기반으로 적절한 판단을 진행 |
| 3 | 기계학습을 받아들인 인공지능 | - 내장된 검색엔진 또는 빅데이터를 바탕으로 자동적인 판단을 진행함 - 표본이 되는 데이터를 바탕으로 규칙이나 지식을 스스로 학습함 |
| 4 | 딥러닝을 받아들인 인공지능 | - 기계학습 시 데이터를 나타내기 위하여 사용되는 입력값(특징) 자체를 학습함 |

- 인공지능이 스스로 입력 데이터 특징을 파악하고 가중치를 조절하여 결과의 정확성을 높여 판단하는 수준이 되면 민사상에서 인간과 같은 의사능력, 책임능력, 행위능력을 인정할 수도 있겠으나¹¹⁾, 무엇보다 가장 필요한 권리능력을 인정하기 위해서는 사회적 합의가 필요함

<표 3-4> 민사상 능력의 종류 및 내용

| 분 류 | 내 용 |
|------|---|
| 권리능력 | - 권리와 의무의 귀속 주체가 될 수 있는 지위 또는 자격 - 생존한 대한민국 사람에게 부여(외국인의 경우 조건에 따라 부여) |
| 행위능력 | - 단독으로 완전·유효한 법률행위를 할 수 있는 지위 또는 자격 - 행위무능력자의 행위는 취소 가능 |
| 의사능력 | - 구체적인 법률행위에서 자기 행위의 의무나 결과를 정상적인 인식력과 예기력으로써 합리적으로 판단할 수 있는 정신적 능력 내지 지능 - 의사무능력자의 의사표시는 절대적 무효 |
| 책임능력 | - 불법행위의 책임을 변식할 수 있는 정신 능력 |

10) Yutaka Matsuo (2015), 「인공지능과 딥러닝-인공지능이 불러올 산업 구조의 변화와 혁신」.

11) 자율주행차 내 인공지능을 책임주체로 보자는 주장도 있음(John Frank Weaver (2014), Robot Are People Too: How Siri, Google Car, and Artificial Intelligence Will Force Us to Change Our Lives)

- 유럽의회가 '17.2 로봇이 초래한 손해의 보상 등을 다루기 위해 로봇에게 '전자 인간' 지위를 부여하는데 합의한 만큼 앞으로 민사상 권리·의무 주체로서 인정할 가능성이 있어 보임

※ EU RoboLaw 프로젝트 최종 결과보고서인 『로보틱스 규제 가이드라인』(Guidelines on Regulating Robotics)¹²⁾에서 “로봇은 민사상 또는 형사상 책임의 주체가 될 수 없다”는 의견을 제시한 만큼 인공지능의 권리의무를 자연인, 법인과 같이 인정할지는 의문임

4.5 Legal capacity and legal acts by personal care robots

Finally, does the concept of personhood apply to robots? As stated by Asaro (2007) ‘while a robot might someday be considered a person, we are not likely to face this situation any time soon’. Therefore, in our opinion the existing laws on agency and liability do not apply at least in the field of personal care robotics. Accordingly, robots can neither be granted the notion of legal (or electronic) personhood or capacity, nor are they subject to civil or criminal liability. Hence, only its owner shall be responsible for any unlawful act committed by a robot (or manufacturer, designer, testing agency, state regulation agency, etc.). In addition, no rights may be acknowledged to robots.

마지막으로, 인격성(personhood)의 개념이 로봇에 적용되는가? 라는 질문과 관련하여 Asaro는 "로봇이 언젠가는 사람으로 간주될 수도 있지만, 당장은 이러한 상황에 직면할 것 같지는 않다."고 진술한바 있다(2007). 따라서 우리의 의견에 의하면, 개인 간호로봇 분야에서는 적어도 현행법상 로봇에 인격성을 부여하지는 않은 것으로 판단된다. 따라서, 로봇에게는 법적 (또는 전자적인) 인격의 개념이 부여될 수 없으며, 또한 그들은 **민사상 또는 형사상 책임의 주체가 될 수 없다**. 따라서 오직 소유주만이 로봇에 의하여 저질러진 불법행위에 대한 책임을 부담해야 한다(또는 제조업자, 디자이너, 시험기관, 주 규제기관 등). 나아가 로봇에게는 어떠한 권리도 인정되지 않을 것이다.

- 또한 개별 분야에서 해당 권리·의무를 부여할지 논의되고 있는데 대표적인 예가 저작권에 대한 것임. 인공지능 자체를 그것을 제작·개발한 자와 별개의 인격

12) European Commission (2014), 「Guidelines on Regulating Robotics」.

제로 볼 수 있는지, 그리하여 인공지능이 행한 창작행위, 발명행위를 인공지능 자체에 권리 귀속시킬 수 있는지에 대해서 논의되고 있음

○ 형사상 책임 주체성

- 의지를 가지고 행동을 하는 주체가 인간에서 인공지능으로 확장됨에 따라 향후 인공지능에게도 형사상 책임 주체를 부여야 하는지에 대해 논의될 수 있으나, 민사상 권리·의무 주체성을 부여하는 것보다 그 가능성은 더욱 요원하여 보임
- 범죄란 구성요건에 해당하고 위법 유책한 ‘행위’를 말함. 따라서 인공지능의 형법적 주체성을 문제삼기 위해서는 인공지능의 작동이나 기능이 형법적으로 의미있는 ‘행위’이어야 함
- 인공지능의 행위를 범죄 구성요소인 행위로 볼 것인지는 행위를 보는 관점에 따라 달라질 수 있는데, 인과적 행위론¹³⁾ 혹은 목적적 행위론¹⁴⁾에 따르면 학습을 통한 빅데이터 수집으로 다변하는 상황에 대처할 수 있는 인공지능의 행동은 적어도 나름대로의 의지적 판단에 따른 것이기 때문에 인공지능이 형법상 행위 주체가 될 수 있음¹⁵⁾. 따라서 프랑스, 미국 등이 법인의 범죄 주체 능력과 책임 능력을 인정한 것처럼 인공지능 기술이 발전하고 관련 사고가 많아지면 인공지능도 형사처벌의 대상으로 인정할 수도 있음
- 또한 인공지능에 형법상 고유한 행위능력을 인정할 수 없다고 하더라도, 법인에 대한 양벌규정과 같이 부분적으로 형벌능력을 인정하는 방안을 고려해볼 수 있음

13) 인과적 행위론은 행위를 의사에 기인한 신체의 행동으로 봄. 따라서 의사의 객관화 또는 그 외부적 실현으로 봄. 의사의 객관화라고 할 수 없는 행위는 형법상의 행위로 보지 않음

14) 목적적 행위론은 행위를 목적활동성의 작용으로 봄. 행위의 목적성 또는 목적적착성은 인간이 그의 인과적 지식을 기초로 자기의 활동으로 인하여 일어날 수 있는 결과를 일정한 범위에서 예견하여 목표를 설정하고 이 목표달성을 위하여 계획적으로 조종할 수 있다는 데 있음

15) 이에 반하여 사회적 중요성과 인격이라는 개방적 개념을 전제로 삼고 있는 사회적 행위론, 인격적 행위론에 의하면, 인공지능이 자신의 기능이나 작동에 관한 사회적 의미를 통찰한다고 보기 어렵고, 인공지능에 인격이 존재한다고 인정하기도 어려워 인공지능의 형법상 행위 주체성이 논의될 수 없음

3. (기술적 특징) 동작의 불확실성 및 설명 불가능성

가. 데이터 기반 판단으로 인한 동작 불확실성 내재

□ 새롭게 처한 데이터에 대한 적응력 부족

- 수학적인 관점에서, 인공지능 기술과 그의 기반이 되는 기계 학습 알고리즘의 근본적인 목표는 주어진 데이터 셋에 숨어 있는 규칙을 찾아내는 것임
- 기계 학습 알고리즘은 주어진 데이터 셋이 어떠한 규칙에 의해서 생성되었다는 가정을 가지고, 주어진 데이터를 잘 설명할 수 있으며 주어진 데이터를 생성하는 규칙인 기저 분포(underlying distribution)를 추정하는 것을 목표로 함. 즉, 주어진 데이터에서 숨겨진 규칙을 추출하여 이를 기반으로 귀납적인 판단을 내리는 방식으로 동작함
- 이 과정에서 인공지능 기술은 학습에 사용한 데이터에 아주 큰 영향을 받기 때문에 새롭게 처한 상황과 데이터에 대한 정확도를 예측하기가 매우 어려움
 - 수 많은 데이터를 수집하고 이에 대한 학습을 거쳐 인공지능 시스템을 만들었다고 하더라도, 상기 데이터에 해당하는 규칙은 정확하게 학습하였으나 그 외 데이터는 학습하지 않아 다른 특성을 마주하면 이에 대한 대처를 할 수 없음
 - 예를 들어 natural image를 수집하고 학습 데이터로 사용한 인공지능 시스템의 경우 오른쪽과 같은 애니메이션 이미지에 대해서는 정확히 인식할 수 없음. 실제로 natural image를 이용하여 학습한 알고리즘은 아래 그림의 왼쪽 이미지에 “바나나, 사과”가 있다고 인식할 수 있지만 오른쪽 이미지에 대해서는 “cartoon book”이라고만 인식할 뿐, 사과에 대한 정보는 인식할 수 없음



[그림 3-2] 인공지능의 기술적 한계 예시

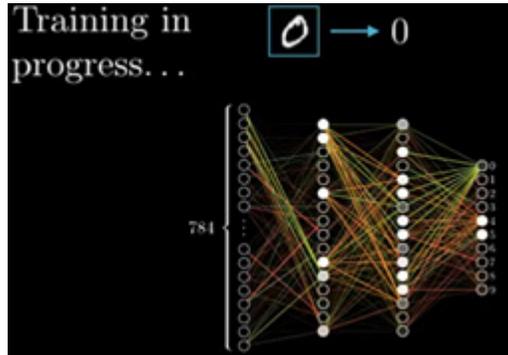
- 이러한 문제를 해결하기 위해서는 서비스가 상용화 되었을 때 접할 수 있는 모든 상황에 대한 데이터를 미리 수집하거나, 상용화 단계에서 접하는 새로운 상황에 대해 적응하며 학습하는 방법을 개발하여야 함
 - 하지만 모든 상황에 대한 데이터를 미리 수집하기란 불가능하고, 현재 개발된 딥러닝 기술으로는 10^6 단위 이상의 데이터를 학습하기는 어려움. 또한 새롭게 수집되는 데이터에 대해서 점진적으로 학습하기 위한 incremental learning, online learning 기술의 필요성은 대두되고 있지만, 그에 대한 연구는 아직 많이 이루어지지 않고 있음
 - 따라서 인공지능 기술 상품이 상용화 되었을 때, 학습에 사용되었던 환경과 매우 다른 상황을 접하거나 학습에 사용되지 않았던 종류의 데이터를 접하게 된다면 그에 대한 판단의 정확도가 매우 낮아져 동작의 불확실성이 증대될 것으로 예상됨
- 잘못된 데이터 학습으로 인한 판단·행동의 편향 예측 불가능성
- 학습대상이 되는 데이터의 오류에 따라 편향성이 강화되거나 사회에 존재하는 차별적 선입견을 더욱 강화시킬 수 있음
 - 대표적인 예가 마이크로소프트 인공지능 채팅봇 테이 사례로, 일부 사용자들이 입력한 욕설, 인종·성차별 내용을 학습하여 발언함으로써 선보인 지 16시간 만에 운영이 중단된 적 있음('16.3.24)

- 인공지능 알고리즘을 사용한 미인 선발 대회가 개최되었는데, 44명의 수상자 중 동양인이 몇 명 포함된 것 이외에는 수상자 대부분이 백인이었음. 이는 해당 인공지능의 학습을 위해 사용된 데이터가 백인 위주로 구성되었기 때문임 (‘16.9)¹⁶⁾
- 이처럼 인공지능 학습 과정에 쓰이는 데이터에 차별적 발언, 편향적 정보가 있는지 등을 일일이 검사하지 않으면, 오염된 또는 편향된 데이터로 인하여 혐오·차별 등에 근거한 결과가 도출될 수 있음

나. 인공지능 판단의 근거 및 과정 파악 곤란

- 사람이 가지고 있는 지식을 기반으로 근거를 만들고 이를 기반으로 복합적인 판단을 내리는 것과 다르게 딥러닝을 비롯한 대부분의 기계 학습 알고리즘은 일련의 수식을 통해 데이터로부터 정보를 추출하고 확률적으로 판단을 내리기 때문에 자신의 판단에 대한 설명이 어려움
- 입력을 받아 일련의 과정을 거쳐 학습하여 얻는 결과는 엄청난 경우의 수로 나타나서, 사람이 보고 해석하기 어려움. 따라서 인공지능의 판단에 대한 근거를 찾거나 그 과정을 해석하기 어려움
- 예를 들어 이미지 데이터를 학습하여 이미지에 포함되어 있는 숫자를 맞추는 딥러닝 알고리즘은 0부터 9까지의 숫자를 잘 분류하기 위해 입력 데이터 셋으로부터 필요한 정보를 학습하게 되는데, 수많은 노드와 그에 연결된 weight 값을 조정하는 과정을 무수히 많이 반복하는 과정을 거쳐서 데이터를 10개의 집합으로 나누는데 필요한 정보를 추출하게 됨. 이렇게 학습한 결과하여 얻는 결과는 결국 수천, 수백만 개의 실수 값으로 나타남

16) 서울대 법과경제연구센터 (2017), 「데이터 이코노미」.



[그림 3-3] 인공지능의 수많은 판단 경우의 수

- 또한 인공지능 동작의 동태적 성격을 고려하면 인공지능의 데이터를 기반한 분석과 판단은 매번 달라질 수 있기 때문에 문제 발생 시 이에 대한 검증이 어려움
- 인공지능이 어떠한 불법적인 의도를 가지고 동작하는지, 합리적으로 판단을 하였으나 우연히 불법적인 결과가 나온 것인지 확인하기 어려움

4. (운영적 특징) 알고리즘의 불투명성

가. 기업 기밀성, 공개로 인한 왜곡 방지 등으로 인한 불투명성 한계

- 동작 알고리즘 자체가 기업의 재산이므로 특허로 등록되지 않은 이상 기업이 알고리즘을 쉽게 공개할 수 없음
- 영업비밀은 건전한 거래 질서의 형성, 기업의 기술개발 활동 촉진을 위하여 「부정경쟁 방지 및 영업비밀보호에 관한 법률」에 의하여 보호됨
- 영업비밀은 “공공연히 알려져 있지 아니하고 독립된 경제적 가치를 가지는 것으로서, 합리적인 노력에 의하여 비밀로 유지된 생산방법, 판매방법, 그 밖에 영업활동에 유용한 기술상 또는 경영상의 정보”로 정의되므로, 영업비밀보유자의 비밀관리 의무를 전제하고 있음
- 즉 기업은 특정 알고리즘을 영업비밀로 보호하기 위해서는 공연히 알려지지 않은 정보(비공지성)를 상당한 노력을 기울여 비밀로 관리하여야 함

- 일부 기업의 경우, 공개를 피하기 위해 일부러 특허로 출원하지 않음
- 인공지능 알고리즘이 공개되면 이로 인한 왜곡 문제가 발생함¹⁷⁾
 - 공개된 알고리즘을 통해 자신에게 유리한 결과를 얻으려는 다양한 시도가 발생하여 동작 및 판단 과정이 왜곡되어 그 결과를 신뢰할 수 없게 됨
 - 예를 들어 인터넷 연관 검색어 알고리즘이 공개된다면 자신이 원하는 검색어가 노출되도록 하기 위하여 상기 알고리즘을 이용한 시도가 이루어짐으로써 상기 알고리즘이 제시하는 연관 검색어 결과의 정확도가 떨어지거나 광고 등 신뢰할 수 없는 정보로 가득찰 수 있음
- 이와 같은 이유로 그 특성상 일정 수준의 불투명성을 전제할 수 밖에 없음

나. 입증책임 전환 등 불투명성에 대한 보완 수단이 없는 한 피해 원인 증명 곤란

- 민사소송법상 손해배상을 주장하는 사람은 원칙적으로 자신이 해당 손해와 원인 행위에 대한 인과관계를 입증할 책임이 있음
- 인공지능은 운영상 이유로 그 동작 방식이 불투명하고 공개한다고 하더라도 동작을 설명하기 어려워 공개에 한계가 존재함. 따라서 인공지능으로 인한 손해의 경우 손해를 입은 사람이 손해와 원인 행위에 대한 인과관계를 입증하기 어려움
- 사회가 고도화하고 복잡해지면서 피해자에게 입증책임을 부담시키는 것이 불합리한 경우 입증책임을 전환하거나 입증의 정도를 완화하고 있음. 그 예로는 제조물 결함 소송, 의료 과오 소송 등이 있음
- 인공지능 관련 소송에도 입증책임을 전환한다는 등의 보완 수단이 없는 한 알고리즘 및 동작 방식의 불투명성으로 인해 피해 원인에 대한 입증이 어려움

5. 소결

- 인공지능의 판단이 손해의 원인이라고 하더라도 인공지능에게는 현행법상 법 인격이 부여되지 않았기 때문에 인공지능에게 책임을 물을 수 없음

17) 서울대 법과경제연구센터 (2017), 「데이터 이코노미」.

- 따라서 인공지능으로 인한 손해를 제작자·판매자·사용자 등 다수의 이해관계자들이 분담하여야 하는데, 데이터 기반으로 수많은 학습 과정을 통해 결과를 도출하는 인공지능 동작 방식의 특성상 판단 근거 및 과정을 설명하기 어렵고 기업 기밀 등의 이유로 알고리즘 공개 또한 쉽지 않아 관련 사고에 대한 법적 책임 주체를 결정하기 쉽지 않음



제4장 관련 법제 및 연구 동향



제4장 관련 법제 및 연구 동향

1. 국내

가. 관련 법률

- 현존하는 법안으로 인공지능과 직접적인 법률은 없고, 인공지능 산업의 진흥에 초점을 두고 있음
- ‘로봇기본법안’이 2017년 7월 발의되어 아직 계류 중에 있음

(1) 지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법

- 2008년 3월에 제정된 법으로, 차세대 성장 동력산업인 지능형 로봇을 미래 국가핵심 전략산업으로 육성하기 위한 제도적 기반을 구축하기 위하여 연구·개발 지원, 초기시장의 창출과 보급 확대를 위한 로봇랜드 조성¹⁸⁾ 등을 그 내용으로 하고 있어, 지능형 로봇 발전으로 인한 법적 규제 등을 다루기 보다는 로봇 산업 진흥에 집중한 한시법에 불과함¹⁹⁾. 지능정보사회 대응과 사회문제해결을 위한 기본법적 지위가 아닌 산업법적 성격임
- 상기 법에서의 "지능형 로봇"을 “외부환경을 스스로 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 기계장치”로 정의하고 있어(법 제2조 제1호), 하드웨어에 한정된 한계를 지니고 있음. 인공지능 기술은 소프트웨어적 성격이 강한데, 지능형로봇을 ‘기계장치’로 정의하면서 기술 변화를 반영하지 못하고 있음²⁰⁾
- “지능형 로봇의 기능과 지능이 발전함에 따라 발생할 수 있는 사회질서의 파괴 등 각종 피해를 방지하여 지능형 로봇이 인간의 삶의 질 향상에 이바지 할 수 있도록 지능형 로봇의 개발·제조 및 사용에 관계하는 자에 대한 행동지침”인 “지능형 로봇헌장”(법 제2조 제2호)을 정부가 제정하여 공표할 수 있도록 규정하

18) 로봇랜드 조성사업 시행 시 특정 허가·인가·지정·승인·협약·신고 등을 의제 하여 시행이 용이하도록 함

19) 2018년 6월 30일까지 효력을 가짐

20) https://spri.kr/posts/view/21687?code=issue_issue

고 있음(법 제18조 제1항)

- 산업자원부는 관련 법을 만들기 전인 ‘로봇윤리헌장 제정위원회’를 통해 2007년 ‘지능형 로봇 윤리헌장’을 마련했으나, 법에 포함하지 않았고, 그 후 발표된 지능형 로봇헌장은 없음
- 윤리헌장에는 ‘인간은 로봇을 제조하고 사용할 때 선한 방법으로 판단해 결정해야 한다’, ‘로봇은 인간의 명령에 순종하는 친구, 도우미, 동반자로서 인간을 다치게 해서는 안된다’는 내용을 포함하고 있음
 - ※ 정부 차원에서 헌장을 제정하는 첫 사례로 과학자, 의사, 심리학자, 변호사, 공무원 등 각계 인사 12명이 참여하여 만들었으나 그 후 의미있게 사용된 바는 없음

<표 4-1> 지능형 로봇 윤리헌장(초안)

| | |
|-----------------|--|
| 1장(목표) | 로봇윤리헌장의 목표는 인간과 로봇의 공존공영을 위해 인간 중심의 윤리규범을 확인하는 데 있다. |
| 2장(인간·로봇의 공동원칙) | 인간과 로봇은 상호간 생명의 존엄성과 정보, 공학적 윤리를 지켜야 한다. |
| 3장(인간 윤리) | 인간은 로봇을 제조하고 사용할 때 항상 선한 방법으로 판단하고 결정해야 한다. |
| 4장(로봇 윤리) | 로봇은 인간의 명령에 순종하는 친구·도우미·동반자로서 인간을 다치게 해서는 안 된다. |
| 5장(제조자 윤리) | 로봇 제조자는 인간의 존엄성을 지키는 로봇을 제조하고 로봇 재활용, 정보보호 의무를 진다. |
| 6장(사용자 윤리) | 로봇 사용자는 로봇을 인간의 친구로 존중해야 하며 불법개조나 로봇남용을 금한다. |
| 7장(실행의 약속) | 정부와 지자체는 헌장의 정신을 구현하기 위해 유효한 조치를 시행해야 한다. |

(2) 국가정보화 기본법

- 국민생활의 질적 향상과 국민경제의 발전을 도모하기 위하여 현재 각 국가기관이 추진하고 있는 정보화촉진과 정보통신산업의 기반조성 및 초고속정보통신사업의 추진을 범국가적으로 일관성있게 효율적으로 하도록 1995년에 제정된 법임
- 국가정보화란 “국가기관, 지방자치단체 및 공공기관이 정보화를 추진하거나 사회 각 분야의 활동이 효율적으로 수행될 수 있도록 정보화를 통하여 지원하는 것”으로, 정부가 국가정보화를 위한 기본계획 등을 수립할 것을 정하고 있음
- 개정 과정 중에서 국가정보화의 역기능 방지를 위하여 인터넷 중독의 예방·해소, 정보보호 시책 마련 등 다양한 내용이 들어감
- 우리나라를 지식 정보사회로 나아갈 수 있도록 하는 정책 수립 등을 다룬 것으로 인공지능을 위한 정보화 작업 등이 이에 포함될 수는 있으나 직접적인 연관성은 없음

(3) 소프트웨어산업 진흥법

- 소프트웨어의 개발을 촉진하기 위하여 1988년에 제정된 법으로, 소프트웨어산업의 기반 조성, 소프트웨어 사업의 활성화 등을 그 내용으로 하고 있음
- 인공지능 기술은 소프트웨어와 밀접히 연결되지만, 상기 법률은 산업의 진흥을 법률의 목적 및 내용으로 하고 있어 인공지능과 연계된 새로운 문제 등에 대한 대응에 활용하기는 어려움

(4) 뇌연구 촉진법

- 인공지능 연구와 인간 뇌 연구는 밀접하게 연결되어 있고, 뇌와 인공지능을 연결해 자연지능을 높이는 것이 최근 뇌공학의 최대 화두임. 정부는 2017년 뇌과학 연구에 지난 해보다 111억 원이 증가한 618억원을 투입함
- 1998년 6월에 제정된 법으로, 제정 당시 뇌에 대한 연구가 21세기 첨단산업기술분야와 정보화·지능화·고령화사회의 핵심적인 과제로 부각되고 있는 바 뇌

연구 축진의 기반을 조성하여 뇌연구를 보다 효율적으로 육성·발전시키고 그 개발기술의 산업화를 촉진하는 것을 그 목적으로 하는 진흥법임. 상기 법은 뇌 연구 투자의 확대, 연구 및 기술 협력, 공동연구 촉진, 관계 산업체 지원, 뇌연구 추진시책 마련 등을 내용으로 하고 있음

(5) 정보통신 진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법

- 2014년 2월에 제정된 법으로, 정보통신을 진흥하고 정보통신을 기반으로 한 융합의 활성화를 위한 정책 추진 체계, 규제 합리화와 인력 양성, 벤처육성 및 연구개발 지원 등을 규정하는 진흥법임
- 신규 정보통신융합등 기술·서비스를 개발한 자가 허가등의 근거가 되는 법령에 해당 신규 정보통신융합등 기술·서비스에 맞는 기준·규격·요건 등이 없거나 허가등의 근거가 되는 법령에 따른 기준·규격·요건 등을 해당 신규 정보통신융합등 기술·서비스에 적용하는 것이 맞지 아니하여 법령상의 각종 허가·승인·등록·인가·검증 등(이하 "허가등"이라 한다)을 받지 못하거나 허가등의 필요 여부가 불분명한 경우에는 과학기술정보통신부가 임시허가를 할 수 있도록 규정함

(6) 컴퓨터 2000년 문제의 해결에 관한 촉진법

- 1999년 밀레니엄 버그(이하 '컴퓨터2000년문제'라 칭함) 해결을 촉진하기 위한 재정지원에 관한 특례를 규정하고 컴퓨터2000년문제의 발생으로 인한 분쟁을 공정하고 신속하게 해결할 수 있는 제도적인 장치를 마련한 4년간 한시적으로 시행된 법임
- 기술로 인해 예상되는 문제상황을 대비하여 국가 및 지방자치단체에 종합대책 수립 의무를 부과함
- 컴퓨터2000년문제와 관련하여 발생한 비용부담 및 손해배상등에 관한 분쟁을 조정하기 위한 컴퓨터2000년문제분쟁조정위원회 설치를 규정하였으나, 대통령령을 통해 세부적인 조직과 운영 등에 관한 사항을 규정하지 않은 점등을 볼 때 실제로 동작하였다고 보기 어려움

(7) 로봇기본법(안)

- 2017년 7월 19일 발의된 후 계류 중인 상태임
- 로봇윤리규범의 틀을 제시하고, 국가에게 로봇 관련 정책에 대한 의무를 부여하고 있으며, 국가로봇윤리·정책위원회 등 로봇 관련 거버넌스를 제시함
 - 산업통상자원부장관이 로봇윤리규범의 제정·개정을 관장함
 - 국무총리 소속으로 국가로봇윤리·정책위원회를 두며, 산업통상자원부장관과 미래창조과학부장관이 간사위원이 됨
 - 로봇공존사회의 도래에 따른 사회 각 분야의 변화에 대응하기 위하여 국가로봇정책연구원을 설립함
 - 산업통상자원부장관과 미래창조과학부장관이 공동으로 3년마다 로봇공존사회 기본계획을 수립함
 - 산업통상자원부가 로봇 실태조사를 실시하고, 시·도지사가 로봇등록을 관리함
- 로봇으로 인한 손해배상책임을 원칙적으로 로봇의 제조사에게 부과함. 또한 설계자, 제조사에게 정보의 처리 절차, 주의 및 경고사항 등을 알기 쉽게 기재하도록 하고 있음
 - 로봇에게 결함이 있는 경우 제조자가 무과실책임을 지도록 규정하고 있음. 로봇의 결함으로 볼 수 있는 범위를 로봇 기술의 발전에 조응하도록 해석하지 않으면 로봇 개발·생산을 위축시킬 수 있음

<표 4-2> 「로봇기본법(안)」 내 손해 배상 책임 및 이용자의 권익보호 관련 조항

제23조(손해의 배상책임) ① 로봇의 제조자는 로봇의 결함으로 생명·신체 또는 재산에 손해(그 로봇에 대하여만 발생한 손해는 제외한다)를 입은 자에게 그 손해를 배상하여야 한다. 다만, 그 손해의 발생이 손해를 입은 자의 고의 또는 과실로 인한 경우에는 그러하지 아니하다.

② 로봇의 제조자를 알 수 없는 경우에는 그 로봇을 영리를 목적으로 판매·대여 등의 방법으로 공급한 자는 로봇의 제조자 또는 로봇을 자신에게 공급한 자를 알거나 알 수 있었음에도 불구하고 상당한 기간 내에 그 제조자나 공급한 자를 피해자 또는 그 법정대리인에게 고지하지 아니한 경우에는 제1항에 따른 손해를 배상하여야 한다.

③ 제1항 또는 제2항에 따라 손해배상책임을 지는 자가 다음 각 호의 어느 하나에 해

당하는 사실을 입증한 경우에는 이 법에 따른 손해배상책임을 면한다.

1. 제조자가 해당 로봇을 공급하지 아니하였다는 사실
2. 제조자가 해당 로봇을 공급한 당시의 과학·기술 수준으로는 결함의 존재를 발견할 수 없었다는 사실
3. 로봇의 결함이 제조자가 해당 로봇을 공급한 당시의 법령에서 정하는 기준을 준수함으로써 발생하였다는 사실
4. 원재료나 부품의 경우에는 그 원재료나 부품을 사용한 로봇 제조자의 설계 또는 제작에 관한 지시로 인하여 결함이 발생하였다는 사실

제24조(이용자의 권익 보호) ① 로봇의 설계자 및 제조자는 로봇 사용자의 권리를 보호하기 위한 기술적·관리적 방안을 고려하여야 한다.

- ② 로봇의 설계자 및 제조자는 로봇 사용자의 권익을 보호하기 위하여 로봇의 사용과 관련한 정보의 처리절차, 주의 및 경고 사항 등을 알기 쉽게 기재하고, 필요한 경우에는 이해관계자에게 설명할 수 있도록 노력하여야 한다.

- 상기 입법안에서 제시하는 로봇 설계자·제조자·사용자의 의무 사항은 다음과 같음

<표 4-3> 「로봇기본법(안)」 내 로봇 설계자·제조자·사용자의 의무 조항

| | |
|-------------|--|
| 로봇 설계자(제6조) | <p>로봇의 설계자는 다음 각 호의 사항을 준수하여 인간의 존엄성을 존중하고 인류의 공공선을 실현하는 데 기여할 수 있는 로봇을 설계하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인간의 기본권을 침해하지 않도록 설계할 것 2. 개인을 포함한 공동체 전체의 선을 침해하지 않도록 설계할 것 3. 생태계를 포함한 생명공동체의 지속가능성을 침해하지 않도록 설계할 것 4. 정보통신기술 및 생명과학기술 윤리와 관련된 사항을 준수하도록 설계할 것 5. 로봇의 목적 및 기능을 설정하고 이에 부합하게 사용되도록 설계할 것 |
| 로봇 제조자(제7조) | <p>로봇의 제조자는 다음 각 호의 사항을 준수하여 공익의 범위 내에서 인간의 행복 추구에 이바지하고 정해진 목적과 기능에 부합하는 로봇을 만들어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 로봇의 제조 및 판매와 관련된 법령을 준수하여 제작할 것 |

| | |
|-------------|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. 로봇의 목적 및 기능과 관련된 법령을 준수하여 제작할 것 3. 로봇의 사용연한을 정하고 폐기에 대한 지침을 제공할 것 4. 로봇의 사용연한 내에서의 유지보수와 결함으로 발생한 피해에 대한 책임을 질 것 |
| 로봇 사용자(제8조) | <p>로봇의 사용자는 다음 각 호의 사항을 준수하여 자신 또는 타인의 삶의 질과 복지의 향상을 위하여 정해진 목적과 기능에 따라 로봇을 사용하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 로봇의 사용과 관련된 법령 또는 사용지침을 준수할 것 2. 로봇을 불법적으로 개조하거나 임의로 변경하여서는 아니 되며 정해진 목적과 기능에 맞게 사용할 것 3. 로봇을 사용하여 타인의 이익을 침해하거나 위해를 가하지 않도록 할 것 4. 로봇의 오용 또는 불법적 사용으로 발생하는 문제에 대하여 책임을 질 것 5. 로봇의 남용으로 발생할 수 있는 과몰입, 의존, 중독 등 부작용에 주의할 것 |

- 상기 입법안은 로봇 설계자, 제조자 등에 대한 의무와 손해배상 책임의 주체를 정하고 있어, 입법될 경우 로봇 연구·개발 영역에 큰 영향을 줄 것으로 예상되므로, 과학기술 부처에서 입법 동향을 주의 깊게 살펴볼 필요가 있음

나. 연구 및 정책

(1) 연구

- 기술 개발 측면에 집중하고 있으며 인공지능이 가져오는 사회적 변화에 대한 연구는 부족한 상황임
- 2017년 8월 법무부가 ‘지능형 로봇기술의 상용화와 형사사법적 대응’ 연구를 착수하는 등 각 기관에서 자체적으로 인공지능 시대에 대응한 법제 연구가 시작되고 있으나, 기술, 법무, 정책 등 다양한 전문가 주체가 참여하는 국가 차원의 연구는 부재한 실정임

(2) 정책

- 「지능정보사회 중장기 종합대책」 내에서 ‘인간과 기계 공존을 위한 법제도 정비 및 윤리 정립’을 전략 과제로 선정함
 - 미래창조과학부가 지능정보 사회에 대비하여 기술·사업·사회 분야 정책을 아우르는 「지능정보사회 중장기 종합대책」 추진계획을 국무회의 보고(‘16.4)
 - 관계부처(10개 부처 참여) 및 민간 전문가가 참여하는 ‘지능정보사회 민관합동 추진협의회’ 구성·운영(‘16.5)
 - 지능정보사회 종합대책 수립을 위한 범정부 추진체계 운영(‘16.9)
 - 민간 의견 수렴 등을 거친 후 정보통신전략위원회 심의·의결을 통해 「지능정보사회 중장기 종합대책」 수립(‘16.2.27)

| | 기술 분야 | 산업 분야 | 사회 분야 |
|--------|--|---|---|
| 분야별 목표 | 글로벌 수준의 지능정보기술 기반 확보 | 전 산업의 지능정보화 촉진 | 사회정책 개선을 통한 선제적 대응 |
| 정책 방향 | <ul style="list-style-type: none"> ● 경쟁 원천인 기술·데이터 기반 강화 ● 데이터를 안전하게 연결하는 네트워크 확보 | <ul style="list-style-type: none"> ● 공공서비스의 마중물 역할 수행 및 민간 혁신 촉진 ● 경제적 파급효과가 큰 의료·제조분야 중점 지원 | <ul style="list-style-type: none"> ● 지능정보의 사회적 기반인 교육·고용·복지 정책 개편 ● 사이버 위협, 윤리 등 신규 이슈 대응 강화 |
| 전략 과제 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 미래 경쟁력 원천인 데이터 자원의 가치 창출 ○ 지능정보기술 기반 확보 ○ 데이터·서비스 중심의 초연결 네트워크 환경 구축 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 기간서비스에 선제적인 지능정보기술 활용 ○ 지능정보산업 생태계 조성을 통한 민간 혁신 파트너 역할 수행 ○ 지능형 의료서비스를 통한 혁신적 가치 창출 ○ 제조업의 디지털 혁신 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 지능정보사회 미래교육 혁신 ○ 자동화 및 고용형태 다변화에 적극적 대응 ○ 지능정보사회에 대응한 사회안전망 강화 ○ 인간과 기계 공존을 위한 법제도 정비 및 윤리 정립 ○ 사이버 위협, AI 오작동 등 역기능 대응 |

[자료] 미래창조과학부 (2017)

[그림 4-1] 「지능정보사회 중장기 종합대책」 전략과제

- 「지능정보사회추진단의 설치 및 운영에 관한 규정」(국무총리 훈령, '16. 8. 31 제정)에 따르면 지능정보사회에 대응한 미래 전망·분석, 중장기 전략 수립 및 추진을 위하여 과학기술정보통신부장관 소속으로 지능정보사회추진단을 두어야 하

고, 이 지능정보사회추진단은 “지능정보사회에 대응한 법제도 개선 및 역기능 대응에 관한 사항”를 수행하여야 함

<표 4-4> 「지능정보사회추진단의 설치 및 운영에 관한 규정」 제2조 및 제3조

제2조(설치) 지능정보사회에 대응한 미래 전망 분석, 중장기 전략 수립 및 추진을 위하여 과학기술정보통신부장관 소속으로 지능정보사회추진단(이하 “추진단”이라 한다)을 둔다.

제3조(기능) 추진단은 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1. 지능정보사회 중장기 종합대책의 수립에 관한 사항
2. 지능정보사회 중장기 종합대책의 시행을 위한 실행계획의 수립에 관한 사항
3. 지능정보기술 확산에 따른 경제사회 구조 변화의 분석 및 대응방향의 수립에 관한 사항
4. 지능정보기술 확산에 따른 미래 일자리 구조 변화의 분석 및 대응방향의 수립에 관한 사항
5. 지능정보기술 및 서비스의 사회 확산을 위한 전략 수립에 관한 사항
6. 지능정보산업 육성 및 서비스 분야의 혁신 전략 수립에 관한 사항
7. 지능정보사회에 필요한 창의인재 육성 방안에 관한 사항
8. 지능정보사회에 대응한 법제도 개선 및 역기능 대응에 관한 사항
9. 지능정보사회에 대비하는 핵심 사업 추진에 관한 사항
10. 관계 기관 협력에 관한 사항
11. 그 밖에 지능정보사회 대응을 위하여 필요하다고 인정되는 사항

- 다만 시급성은 낮다고 판단하여 이에 따른 추진 우선순위가 뒤쳐지는 것으로 보임



[자료] 미래창조과학부 (2017)

[그림 4-2] 「지능정보사회 중장기 종합대책」 전략과제의 정부역할·시급성 분석

2. 해외

가. 정부

(1) 유럽

□ RoboLaw 프로젝트

- '12년부터 4개국(네덜란드, 독일, 영국, 이탈리아)의 공학, 법률, 철학 전문가들이 참여하여 로봇기술의 법적·윤리적 이슈를 검토함

※ '14. 9 'D6.2 로봇규제 가이드라인(D6.2 Guidelines on Regulating Robotics)' 결과 보고서 도출

- 자율주행차, 수술로봇, 로봇인공기관, 돌봄로봇 등 상용화에 가까운 기술 사례에 대한 구체적인 윤리적·법률적 분석을 진행함으로써 로봇 관련 규범 체계의 근거를 마련함

- 새로운 규제의 도입보다는 법적 책임, 프라이버시 등 이슈별로 기존 법률의 적용 가능성을 검토하거나, 다양한 분야의 전문가들이 참여하는 다자간 학제적인 접근방식을 취함²¹⁾

□ '17.2 유럽의회 결의안(「Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics」)

- '16. 6. EU는 로봇에게 전자인(electronicity)의 지위를 부여해 법적인 책임과 의무를 지게하는 보고서 초안을 마련하여 유럽의회 산하 로보틱스에 관한 시민법 규정위원회에 권고안으로 제출하였음

- 상기 보고서는 산업 현장에 설치되는 로봇의 지능이 높아지고 자율성이 강화되면서 로봇에 대한 세금부과, 법률적인 책임 등 모든 문제를 숙고해야할 시점에 이르렀다고 지적하면서, 정교한 자율 로봇에 전자인의 지위를 부여 특별한 권리와 의무를 갖도록 해야한다고 요구하고 있음

- 또한 지능형 자율 로봇 등록 제도를 제안하고, 등록된 로봇들을 법적인 의무를

21) Kakao (2017), AI Report, Vol.1.

지원하는 펀드와 연결하고자 함. 이는 현재 자동차 제작자나 소유자가 보험에 가입한 것과 같이 로봇 제작자 또는 소유자 또한 잠재적 손해를 배상하기 위한 보험 가입을 의무화하는 것을 고려하여야 한다는 입장임. 상기 보고서는 상황에 따른 제조자와 소유주의 분담 책임을 상정하고 있음

- 유럽의회 위원회는 '17.1. 찬성 17표, 반대 2표, 기권 2표로 상기 결의안을 통과 시킴
- '17.2 본의회 투표에서 유럽의회는 로봇세, 기본소득 관련 내용만 제외하고 법사위원회가 마련한 로봇 관련 결의안²²⁾을 통과시킴으로써 로봇에게 '전자인간' 지위를 부여하는 등 새로운 법적 프레임워크 필요성을 인정하였음
- 결의안 내용
 - 이 결의안은 로봇 및 인공지능 산업의 윤리적·기술적 가이드라인을 제시하여 EU 차원의 법적 토대를 마련하도록 하는 것이 주된 목적임
 - 로봇의 법적 지위를 인간과는 다른 '전자 인간(electronic personhood)'로 규정하여 로봇은 인간에 도움을 주는 존재일 뿐임을 명확히 함. 앞으로 이러한 방향으로 EU 법이 구성될 것으로 보임
 - 로봇이 자율성과 인지 기능의 개발을 통해 주변 환경과 상호작용을 하고 변화를 줄 수 있는 행위자와 점점 더 비슷해짐에 따라 로봇의 유해 행동에 대한 법적 책임 문제를 해결할 필요가 있음을 강조하며, 책임 보험 등을 제시함
 - 로봇으로 인한 악용 가능성을 고려하여 로봇을 멈출 수 있는 '킬 스위치'를 탑재하고 로봇을 등록해야 하며 비상 상황 시 당국이 로봇의 시스템 코드에 접근할 수 있도록 정함
 - 로봇으로 인하여 대규모 실직이 발생할 수 있다는 우려를 반영하여 로봇에 부과되는 '로봇세'와 '기본소득세' 내용이 포함되어 있으나 유럽의회는 이를 받아들이지 않음

22) European Parliament (2017), 「Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics」.

<표 4-5> Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law
Rules on Robotics 주요 내용

| 구분 | 내용 | 결의 여부 |
|-------------|---|---------------------------------|
| 법적 책임 | <ul style="list-style-type: none"> - 로봇으로 인한 손해 발생 시 보상 가능한 손해의 유형 및 정도를 제한할 수 없음 - 생산자에 대한 보험 가입 의무 체계 수립 필요 - 법적 책임 관련 정책 결정을 위한 유럽 전체적인 연구 필요 | ○ |
| 등록제 | <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 분류 체계에 따른 등록제 도입 | ○ |
| 저작권 및 프라이버시 | <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 창작물의 저작권 보호 기준 마련 | ○ |
| 로봇세 | <ul style="list-style-type: none"> - 자율 로봇 제조사에게 책임 보험 가입 의무 부여 - 로봇이 생성하는 경제적 가치에 로봇세를 부과하여 보험 미적용 사고 보상을 위한 기금 조성 | △ (‘로봇세’ 부결 ²³⁾) |
| 노동시장 및 기본소득 | <ul style="list-style-type: none"> - 노동 시장에 미칠 영향을 감안해 세제, 사회 안전망, 기본소득 등에 대한 연구 필요 | △ (‘기본소득제’ 부결) |

[자료] Kakao (2017) 수정

<표 4-6> Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law
Rules on Robotics 내 ‘책임’ 관련 내용 발췌

[책임에 대한 검토 필요성]

Z. 최근 십 여 년 간의 눈부신 기술 발전 덕분에 오늘날의 로봇은 인간만이 할 수 있다고 생각했던 활동들을 할 수 있을 뿐 아니라 경험을 통해 배우고 준독립적인 결정을 하는 등 자율성과 인지 기능의 개발을 통해 주변 환경과 상호작용을 하고 변화를 줄 수 있는 행위자와 점점 더 비슷해졌다. 그러한 맥락에서 로봇의 유해 행동에 대한 법적 책임이 첨예한 이슈로 떠올랐다;

AA. 로봇의 자율성이란 외부의 통제나 영향 없이 스스로 결정을 내리고 그 결정을 바깥 세상에서 실행할 수 있는 능력을 가리킨다. 이 자율성은 온전히 기술적인 부분이며 그 정도는 로봇이 주변 환경과 얼마나 세련된 상호작용을 하는지에 달려 있다;

23) 유럽의회는 로봇 업계와 관련 기술 발전 저해 가능성 등을 이유로 로봇세 도입에 반대함. 반면에 빌 게이츠 등은 재교육, 기본소득제 등의 재원 마련을 위하여 로봇세를 도입하여야 한다고 주장함.

AB. 로봇의 자율성이 높아질수록 다른 주체(제작자, 운영자, 소유자, 사용자 등)의 단순한 도구로 치부할 수 없게 된다. 이로 인해 법적 책임에 관련된 현재의 일반적 원칙이 충분한지 혹은 다양한 행위자의 법적 책임을 명확히 밝히기 위한 새로운 원칙과 규칙들이 필요할지에 대한 질문을 던지게 한다. 로봇의 행위에 대한 원인을 특정 인간 행위자까지 역추적하기 어렵거나 로봇의 행위가 피할 수도 있었던 피해를 일으키는 경우의 책임 소재를 가리기 어렵기 때문이다.;

AC. 궁극적으로, 로봇의 자율성은 기존의 법적 범주 혹은 로봇과 관련된 특성과 특수한 의미를 포함한 새로운 범주를 마련해야 하는지와 관련해 로봇의 정체성에 대한 질문을 던지게 한다.;

AD. 현재의 법 체계는 제 삼자에게 피해를 끼친 행위에 대한 책임을 로봇에게 물을 수 없도록 되어 있다. 법적 책임에 대한 기존의 규칙은 로봇의 행위의 원인이 제작자, 운영자, 소유자 혹은 사용자 등 인간 행위자가 로봇의 유해한 행위를 미리 예측하고 예방할 수 있었다고 판단될 경우에만 책임을 물을 수 있다. 또한 제작자, 운영자, 소유자, 사용자는 로봇의 행위에 대해 무과실 책임을 지게 된다.;

AE. 현재 법 체계에서 상품의 법적 책임과 - 상품의 오작동에 대해 제작자가 책임을 지는 - 그리고 유해한 행위에 대한 책임을 다루는 법이 - 피해로 이어진 행위에 대한 책임을 상품의 사용자가 지는 - 로봇과 인공지능이 유발한 손해에 적용된다. ;

AF. 로봇이 자율적 결정을 하는 상황에서 기존의 법은 로봇이 발생시킨 손해에 대한 법적 책임을 지우기가 어려운데 이는 손해를 배상할 당사자를 파악하기가 불가능하고 로봇이 입힌 손해를 보상하도록 강제하기 어렵기 때문이다. ;

AG. 현재 법 체계의 결점은 또한 계약상의 책임에서도 명확히 드러난다. 기계가 계약 상대를 선택하고 계약 조건을 협상하고 계약을 체결하고 그 계약을 어떻게 시행할지 선택하도록 설계되기 때문에 기존의 법은 적용을 불가하다. 따라서, 최근 시장에 나온 기술의 발전과 혁신에 걸맞는 새롭고 효과적인 최신의 법이 필요하다.;

AH. 비계약 책임에 관해서는, 의회령 85/374/EEC(4)는 피해자가 실제 피해를 증명할 수 있고 상품의 결함과 손해 간에 인과관계가 있는 경우에 한해 로봇의 제조 결함으로 인한 손해만을 다루고 있어서, 엄격 책임 혹은 무과실 책임은 충분하지 않을 수 있다.;

AI. 의회령 85/374/EEC의 범위에도 불구하고, 현재의 법 체계는 새로운 세대의 로봇이 발생시킨 손해를 다루기에는 부족함이 있는데, 이는 이 로봇들이 예측하기 어려운 행동을 행할 수 있는 적응력과 학습 능력을 장착하고 있어 자신의 다양한 경험에서 자율적으로 학습하고, 주변 환경에 대해 예측 불가능하고 독특한 대응을 할 수 있기 때문이다.;

[책임관련제안]

Z. 최근 십 여 년 간의 눈부신 기술 발전 덕분에 오늘날의 로봇은 인간만이 할 수 있다고 생각했던 활동들을 할 수 있을 뿐 아니라 경험을 통해 배우고 준독립적인 결정을 하는 등 자율성과 인지 기능의 개발을 통해 주변 환경과 상호작용을 하고 변화를 줄 수 있는 행위자와 점점 더 비슷해졌다. 그러한 맥락에서 로봇의 유해 행동에 대한 법적 책임이 첨예한 이슈로 떠올랐다;

AA. 로봇의 자율성이란 외부의 통제나 영향 없이 스스로 결정을 내리고 그 결정을 바깥 세상에서 실행할 수 있는 능력을 가리킨다. 이 자율성은 온전히 기술적인 부분이며 그 정도는 로봇이 주변 환경과 얼마나 세련된 상호작용을 하는지에 달려 있다;

AB. 로봇의 자율성이 높아질수록 다른 주체(제작자, 운영자, 소유자, 사용자 등)의 단순한 도구로 치부할 수 없게 된다. 이로 인해 법적 책임에 관련된 현재의 일반적 원칙이 충분하지 혹은 다양한 행위자의 법적 책임을 명확히 밝히기 위한 새로운 원칙과 규칙들이 필요할지에 대한 질문을 던지게 한다. 로봇의 행위에 대한 원인을 특정 인간 행위자까지 역추적하기 어렵거나 로봇의 행위가 피할 수도 있었던 피해를 일으키는 경우의 책임 소재를 가리기 어렵기 때문이다.;

AC. 궁극적으로, 로봇의 자율성은 기존의 법적 범주 혹은 로봇과 관련된 특성과 특수한 의미를 포함한 새로운 범주를 마련해야 하는지와 관련해 로봇의 정체성에 대한 질문을 던지게 한다;

AD. 현재의 법 체계는 제 삼자에게 피해를 끼친 행위에 대한 책임을 로봇에게 물을 수 없도록 되어 있다. 법적 책임에 대한 기존의 규칙은 로봇의 행위의 원인이 제작자, 운영자, 소유자 혹은 사용자 등 인간 행위자가 로봇의 유해한 행위를 미리 예측하고 예방할 수 있었다고 판단될 경우에만 책임을 물을 수 있다. 또한 제작자, 운영자, 소유자, 사용자는 로봇의 행위에 대해 무과실 책임을 지게 된다;

AE. 현재 법 체계에서 상품의 법적 책임과 - 상품의 오작동에 대해 제작자가 책임을 지는 - 그리고 유해한 행위에 대한 책임을 다루는 법이 - 피해로 이어진 행위에 대한 책임을 상품의 사용자가 지는 - 로봇과 인공지능이 유발한 손해에 적용된다. ;

AF. 로봇이 자율적 결정을 하는 상황에서 기존의 법은 로봇이 발생시킨 손해에 대한 법적 책임을 지우기가 어려운데 이는 손해를 배상할 당사자를 파악하기가 불가능하고 로봇이 입힌 손해를 보상하도록 강제하기 어렵기 때문이다. ;

AG. 현재 법 체계의 결점은 또한 계약상의 책임에서도 명확히 드러난다. 기계가 계약 상대를 선택하고 계약 조건을 협상하고 계약을 체결하고 그 계약을 어떻게 시행할지 선택하도록 설계되기 때문에 기존의 법은 적용을 불가하다. 따라서, 최근 시장에 나온 기술의 발전과 혁신에 걸맞는 새롭고 효과적인 최신의 법이 필요하다;

AH. 비계약 책임에 관해서는, 의회령 85/374/EEC(4)는 피해자가 실제 피해를 증명할 수 있고 상품의 결함과 손해 간에 인과관계가 있는 경우에 한해 로봇의 제조 결함으로 인한 손해만을 다루고 있어서, 엄격 책임 혹은 무과실 책임은 충분하지 않을 수 있다;

AI. 의회령 85/374/EEC의 범위에도 불구하고, 현재의 법 체계는 새로운 세대의 로봇이 발생시킨 손해를 다루기에는 부족함이 있는데, 이는 이 로봇들이 예측하기 어려운 행동을 할 수 있는 적응력과 학습 능력을 장착하고 있어 자신의 다양한 경험에서 자율적으로 학습하고, 주변 환경에 대해 예측 불가능하고 독특한 대응을 할 수 있기 때문이다.;

□ 시사점

- 유럽에서 가장 선제적으로 로봇에 관한 법체제 논의를 진행하고 있음
 - 국가 차원에서 AI 로봇의 지위, 개발, 활용에 대한 기술적·윤리적 가이드라인을 제시한 것으로 의미가 있음
- EU 회원국들이 상기 결의안을 토대로 자국 내 논의를 거친 후, EU가 공식적으로 '로봇시민법'을 제정할 계획임. 이 법이 제정되면 유럽에 수출하는 로봇 등을 만드는 국가들은 상기 규정에 따라 제품을 생산하여야 하므로, 사실상 전세계 로봇 산업에 영향을 줄 것으로 보임

(2) 미국

□ 국가과학기술회의(National Science and Technology Council) 산하의 기계학습 인공지능 소위원회(Subcommittee on Machine Learning and Artificial Intelligence)

- 전략 계획을 만들기 위해서 인공지능 태스크포스를 구성해 다양한 연구 기관이나 정부 산하 조직을 모두 아우르는 워킹 그룹을 구성해 관련 보고서를 작성함
 - 미국 국립과학재단(NSF), 미국 고등정보연구계획국(IARPA) 등의 연구 개발 지원 조직뿐만 아니라, 의료, 법무, 에너지, 우주 항공, 표준, 기술 정책, 국방, 안보와 보안의 전문가들이 모두 태스크포스에 참여
- 기계학습 인공지능 소위원회는 인공지능 개발의 진보와 성과를 모니터링 하여 NSTC에 보고하여야 함

- '16. 5월부터 7월까지 “인공지능의 법적·거버넌스적 함의(Legal and Governance Implications of Artificial Intelligence)”, “사회적 선(善)을 위한 인공지능(Artificial Intelligence for Social Good)”, “인공지능의 안전과 통제(Safety and Control for Artificial Intelligence)”, “근접한 미래에 대한 인공지능기술의 사회적 경제적 함의(The Social and Economic Implications of Artificial Intelligence Technologies in the Near-Term)”에 대하여 논의함
- '16.6. RFI(Request For Information)²⁴⁾를 통하여 총 161개의 기업·연구기관의 답변을 받아 7개 전략을 도출함

<표 4-7> 미국 기계학습 인공지능 소위원회회의 RFI

1. 인공지능의 법적, 거버넌스 함의
2. 공공선을 위한 인공지능 사용
3. 안전과 제어 이슈
4. 사회적 경제적 함의
5. 대부분의 과학 영역에서 인공지능 연구 중 가장 긴급하고 기초적 질문
6. 인공지능을 발전시키고 공공에 혜택을 주기 위해 언급되어야 하는 가장 중요한 연구 격차
7. 인공지능 기술의 잠재성을 활용하기 위해 필요한 과학 기술 훈련, 고등 교육에서 교수진을 확보하고 폭발적으로 증가하는 학생에 대응하기 위한 교육 기관의 도전 문제
8. 다양한 분야의 인공지능 연구를 고취하기 위한 연방 정부, 연구 기관, 대학, 자선 기관 등이 취해야 하는 특정한 단계들
9. 인공지능 개발과 응용을 가속할 할 수 있는 학습 데이터 세트
10. 중저소득 노동자를 위한 훈련 가속과 같은 사회적 요구에 대응하기 위한 인공지능 응용 개발을 가속하기 위한 '시장 형성'의 역할

<표 4-8> 미국 기계학습 인공지능 소위원회에서 도출한 7개 전략

1. 인공지능 연구에 장기 투자를 한다.
2. 인간과 인공지능 협력을 위한 효과적인 방법을 개발한다.
3. 인공지능의 윤리적, 법적, 사회적 함의를 이해하고 이를 다룬다.

24) 미국 office of the Federal Register, 'Request for Information on Artificial Intelligence' (<https://www.federalregister.gov/documents/2016/06/27/2016-15082/request-for-information-on-artificial-intelligence>)

4. 인공지능 시스템의 안전과 보안을 보장한다.
5. 공유할 공공 데이터셋과 인공지능 학습과 검사를 위한 환경을 개발한다.
6. 표준과 벤치마크를 통해 인공지능 기술의 측정하고 평가한다.
7. 국가적으로 인공지능 R&D 인력 수요에 대해 더욱 잘 이해한다.

- ‘인공지능 국가연구 개발 전략 계획’(‘16.10), ‘인공지능의 미래를 위한 준비’(‘16.10), ‘인공지능, 자동화, 그리고 경제’(‘16.12) 보고서 등을 발간함

□ 시사점

- 법제적 대응의 필요성을 인식하나 선제적으로 법제를 도입하기 보다는 전반적인 정책 방향성을 제시하는 연구 및 지속적인 모니터링을 진행 중임

(3) 영국

- RoboLaw 프로젝트 참여하고 자율주행차 등 특정분야 위주로 법제 대응을 하고 있음
- 국가 차원의 인공지능 법제 논의가 부족하여, 영국 의회의 과학기술위원회 (Science and Technology Committee)는 정부에게 관련 연구를 진행할 것을 촉구하며(‘16.5) 관련 보고서를 발간함(‘16.10)
- 영국 정부는 상기 보고서에 대해서 긍정적으로 검토할 것으로 응답함(‘17.1)

나. 민간

(1) 스탠포드 대학: A100(One-Hundred Year Study on Artificial Intelligence)

- 스탠포드 대학 연구진이 2014년 말 출범한 연구프로젝트는 다양한 영역의 전문가들이 함께 미래를 예측하고 AI가 가져올 영향을 연구하고 있음
- AI가 자동차, 국가 안보, 심리, 윤리, 법, 사생활, 민주주의 및 다른 문제들에 어떻게 영향을 미치는지에 관한 연구를 주기적으로 진행하고 있으며, 이들의 활동 중에는 관련 법제를 준비하는 것도 포함되어 있음
- ‘16. 9. ‘2030년의 인공지능과 삶’ 보고서를 통해 인공지능이 가져올 진보와 부

작용을 예측함

(2) Google, Facebook, Amazon, IBM, Microsoft: Partnership on AI to benefit people and society

- Google, Facebook, Amazon, IBM, Microsoft는 파트너십을 구성하여, AI를 실현하는 과정에서 발생할 법적, 윤리적 도전과제를 해소하고 공론화를 장려하며 사회를 개선하기 위해 AI를 사용할 수 있는 기회를 구체화한다는 목적을 내걸음
- AI와 관련된 연구과제를 설정하고 우수사례를 발굴하고 연구결과를 오픈 라이선스로 출판할 예정이며, 윤리학, 공정성, 포괄성, 투명성, 프라이버시, 상호 운용성, 인간과 AI 시스템 간의 협업, 기술의 신뢰성과 확실성과 견고성 등을 주제로 다룸

(3) Google: AI 윤리 위원회

- 덤마인드는 구글이 인수할 당시 래리 페이지에게 '윤리위원회(ethics board)'의 설치를 요구함('14.1.)
- AI 윤리위원회는 인공지능 기술이 악용되지 않도록 기술 사용에 대한 일련의 규칙과 제한을 설정하고, 인공지능이 확대되지 않도록 함
- 구성원이 누구인지, 정확히 어떤 활동을 하는지 밝혀져 있지 않음

(4) Future of Life Institute

- '실존적 위협에 대한 인류의 미래의 안전 보장'을 미션으로 하는 기술 전문가 및 기타 유명인의 집합체로, 인공지능, 핵, 기후변화, 생명공학 등이 인류의 실존적 위협이 된다고 판단하고 이러한 첨단기술의 영향에 대한 연구개발을 지원하고 있음
- 치명적인 자율 무기 체계의 위험 및 사용법을 검토하고 조언할 정부 전문가의 그룹을 수립한 '특정 재래식 무기에 관한 UN 협약(UNCCCW)'을 지지하는 성명을 발표하는 등 인공지능이 인간에게 미칠 영향에 대한 우려를 표하고 있음

- '15년 초 인공지능이 인류의 이익을 위해 사용되도록 국제 과학 기술 공동체에 권장 하는 공개 서한을 발간하였고, 상기 공개 서한에 Elon Musk, Stephen Hawking, Morgan Freeman 등 많은 유명인사 포함 8,000명이 넘는 사람들이 서명함

(5) Ethics and Governance of Artificial Intelligence Fund

- ebay 창업자인 피에르 오미디아르가 설립한 오미디아르 네트워크(Omidyar Network), 존에스앤드제임스엘나이트 재단(the John S. and James L. Knight Foundation), 링크드인 설립자 리드 호프만, 휴렛 재단(The William and Flora Hewlett Foundation), 랩터 그룹 설립자 짐 팔로타 등이 참여한 기금으로, AI 를 개발하면서 발생하는 문제 중 일부를 해결하기 위하여 사용하는 것을 목적으로 하고 있음
- '17.1. 기준으로 2,700만 달러(약 322억 원)를 조성했으며 AI 기술의 복잡성을 소통하는데 최선의 방법을 연구하고 윤리적인 AI 시스템을 설계하는 방법, 새로운 AI 기술 개발에서 지지층을 넓혀가는데 초점을 맞추고 있음

(6) 옥스퍼드 대학교: Future of Humanity Institute

- 옥스퍼드대 소재 연구소로 인공지능으로 인한 인류의 다양한 실존적 위험들에 대한 학제간 연구를 수행함

(7) 캠브리지 대학교: Cambridge Center for the study of Existential Risks

- 캠프리지대 소재한 연구 센터로, 실존적 위험 중 하나로 인공지능을 선정하고 인공지능 로봇의 위험성에 대한 학제간 연구 수행함

<표 4-9> 인공지능이 미치는 사회 영향에 대한 연구 중인 주요 민간 단체

| 명칭 | 운영 주체 | 내용 |
|---|--|--|
| A100 (One-Hundred Year Study on Artificial Intelligence) | 스탠포드 대학교 | - 시가 자동차, 국가 안보, 심리, 윤리, 법, 사생활, 민주주의 등에 미치는 영향 연구 및 관련 법제 준비 - 보고서 '2030년 인공지능과 삶' 발간('16.9) |
| Future of Life Institute | Google, Facebook, IBM, Amazon, Microsoft 등 | - AI 관련 연구과제 설정 및 우수사례를 발굴하여 연구결과를 오픈 라이선스로 출판할 예정 |
| Google AI ethics board | Google | - 인공지능 기술 악용 방지를 위한 기술 사용 규칙 및 제한 설정 등을 연구하며, 구성원, 활동 내용 등은 비공개 |
| Future of Humanity Institute | 옥스퍼드 대학교 | - 인공지능으로 인한 인류의 다양한 실존적 위험들에 대한 학제간 연구 수행 |

3. 소결

- 미국, 유럽 등은 선제적으로 인공지능 시대의 책임법제 프레임워크를 마련하고 있음
- 우리나라는 현재 인공지능과 직접적인 법률은 없으며, 관련 기술에 대한 진흥 위주의 법만 있음
- 최근 인간과 기계의 공존을 위한 법제도 정비에 대한 필요성은 인식하여 관련 정책 아젠다는 설정하였으나 일부 주제만 파편적으로 연구할 뿐 범국가적 연구 체계를 갖추고 있지 않음



제5장 주요 분야별 책임법제 쟁점 진단



제5장 주요 분야별 책임법제 쟁점 진단

1. 개요

- 인공지능 기술이 상용화되기 시작함에 따라 이로 인해 발생가능한 책임법제 문제 쟁점 파악이 시급
 - 인공지능이 새로운 판단 주체로 등장하면서 책임 구도가 다원화됨
- 초기 상용 제품이 출시되었으며 급속히 성장하고 있는 자율주행차, 의료, 비서, 핀테크 분야를 주요 분야로 선정하여 책임법제 쟁점을 진단함

2. 자율주행차

가. 자율주행차로 인한 운전 주체 변화

- '20년 초 4단계 수준의 자율주행차 본격적 출시 예정
 - SAE International(국제 자동차 기술자 협회)은 자율주행단계를 크게 6단계로 구분하며²⁵⁾, 현재 세계 자율주행차 산업은 2단계에서 3단계 사이에 위치하여 있음²⁶⁾
 - 구글은 '09년부터 자율주행차 시범 운영을 시작하였음
 - 아우디, 캐딜락 등은 '17 3단계 수준의 자율주행차를 판매하고 있음
 - 국내 현대차도 '20년 상용화를 목표로 자율주행차 기술을 개발하는 등 '20년에 드러서면 상당 수준의 자율주행차 시장이 크게 열릴 것으로 예상되고 있음
 - 보스턴컨설팅그룹은 '35년 전세계 신차 시장의 4대 중 1대는 자율주행차일 것으로 전망함²⁷⁾

25) SAE international (2014), 「Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems」.

26) KOTRA (2017), 「2017년 자율주행차 산업 현황 분석」.

27) BCG (2015), 「Revolution in the Driver's Seat: The Road to Autonomous Vehicles」.

<표 5-1> 자율주행 단계

| 레벨 | 명칭 | 내용 | 핸들조작, 가·감속 | 운전환경 모니터링 | 위험 사태 대비 | 시스템 역량 |
|-------------------------|-------------|---|---------------|--------------|----------------|-----------|
| 주행 환경 모니터링 주체: 인간 | | | | | | |
| 0 | 비자동화 | 지원 없음 | 인간 | 인간 | 인간 | N/A |
| 1 | 운전자 지원 | 인간 운전 상태에서 가·감속 또는 조향 지원 가능함 | 인간과 시스템 | 인간 | 인간 | 일부 환경 |
| 2 | 부분적 자율주행 | 인간 운전 상태에서 2가지 이상의 가·감속, 조향 동시에 지원가능함 | 시스템 | 인간 | 인간 | 일부 환경 |
| 주행 환경 모니터링 주체: 자율주행 시스템 | | | | | | |
| 3 | 조건부 자율주행 | 자율 주행 가능하나 특정 상황 시 인간 개입 필요함 | 시스템 | 시스템 | 인간 | 일부 환경 |
| 4 | 고도의 자율주행 | 시내 주행을 포함한 도로 환경에서 인간 개입없이 자율주행함 | 시스템 | 시스템 | 시스템 | 일부 환경 |
| 5 ²⁸⁾ | 완전 자율주행 | 모든 환경 하에서 인간 개입없이 자율주행함 | 시스템 | 시스템 | 시스템 | 모든 환경 |

[자료] SAE international(2014)

□ 3단계 이상 자율주행차 보급 시 운전 주체 변화

○ 자율주행차는 크게 두 형태로 나눌 수 있음

- 부분적인 자율주행차에서 운전자는 여전히 운전자로 남지만, 그 역할은 차량의 조종을 담당하는 것에서 기술을 감독하는 것으로 바뀜
- 반면 전면적인 자율주행차(적어도 4단계 이상의 자율주행차는 이에 해당함)에서 운전자는 일정한 시간 동안에는 단순한 탑승객이 되기 때문에, 차량의 조종에 관한 책임이 인간에게서 기계로 이전됨

28) 美 도로교통안전국(NHTSA)에서 정의하는 4단계는 SAE 4, 5단계를 모두 포괄함

□ 운전 주체가 변화함에 따라 운전자 또는 운전자가 주로 책임지는 현행법에서는 일부 책임주체 상실, 부담 편중 등의 문제가 발생될 것이라 예상

※ 2단계 이하는 인간이 운전 주체로 현행 법제와 관련 법리로 규율 가능하여 보임

○ 유럽 'RoboLaw' 프로젝트의 보고서에서는 자율주행차 사고와 관련하여 다음과 같은 책임법제 규정이 검토되어야 한다고 언급하였음²⁹⁾

- 유럽위원회(EC)의 규격승인(type approval) 혹은 규격승인이 행해지는 기술적 기준이 자율주행차량을 다룰 수 있게끔 조정되어야 함

- 주기적인 점검을 위한 규정 혹은 그러한 점검을 위한 기술적 기준 역시 조정되어야 함

- 운전면허 관련 규정이 검토되어야 함. 자율주행차량을 위해 어떤 종류의 면허가 필요한지, 운전자 없는 차량을 이용하는 사람 모두가 운전면허를 가져야 하는지 검토가 필요함

- 도로에 관한 기술적 기준이 검토되어야 함. 단, 자율주행차에서 지능은 도로가 아닌 차량에 설치되는 것이므로 도로에 대한 규제의 필요성은 작을 것임

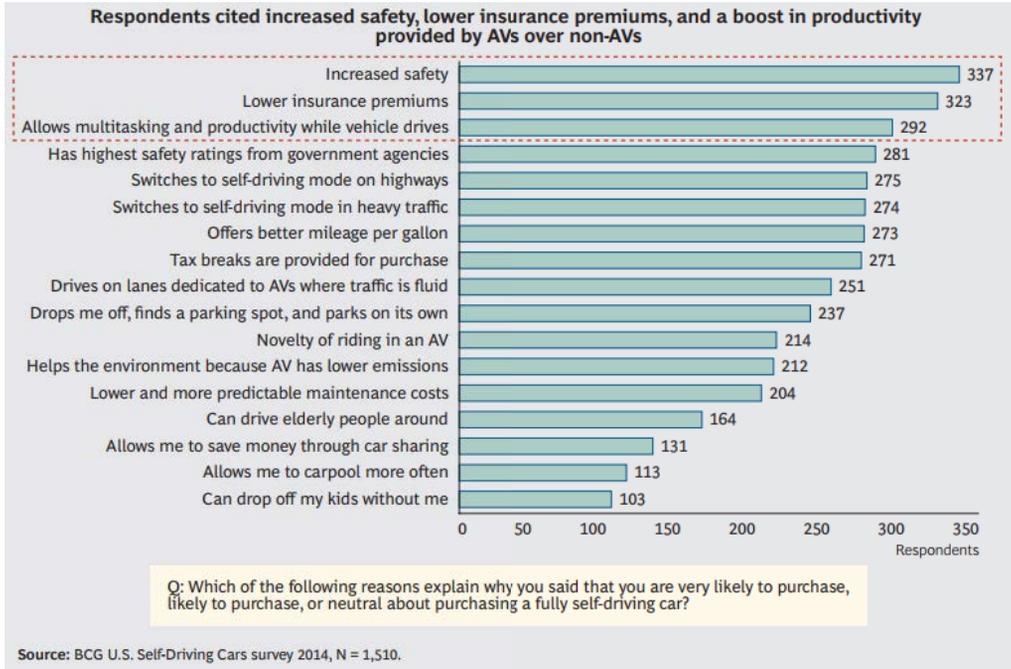
- 자율주행차는 인간 운전자를 통해 조작 권한을 부여받을 것이므로, 인간과 차량이 상호작용하는 최적의 방식을 찾는 HMI(Human Machine Interface) 분야의 추가적 연구가 필요하고, 이러한 HMI에서 일정한 수준의 통일성을 확보하기 위한 규제의 필요성이 나타남

- 차량과 바깥 세상 간의 통신이 이뤄지는 경우에는 교환된 정보를 통해 당사자를 특정할 수 있으므로 프라이버시 이슈에 대한 책임을 검토하여야 함

- 책임 판단 시 교통법규 준수 여부가 고려되는데, 교통법규 역시 조정되어야 함. 비엔나 협약(Convention on Road Traffic, Vienna) 제8조에서는 “차량에는 운전자가 있어야 한다”고 정하고 있고, 운전 중 휴대폰 사용을 금하는 법률 등도 있는데, 완전 자율주행이 등장한다면 이는 불필요하고 과도한 규제가 될 것임

□ 이용자가 전면적인 자율주행차를 선택하는 가장 큰 이유는 ‘안전’인 만큼 자율주행차 관련 사고에 대한 책임 분배를 명확히 해야 안정적인 시장 확산이 가능

29) European Commission (2014), 「Guidelines on Regulating Robotics」.



[자료] SAE international(2015)³⁰⁾

[그림 5-1] 전면적인 자율주행차를 구입하게 될 이유(최대 3개 선택)

나. 자율주행차의 법적 정의

□ 자율주행차에 대하여 법제를 정비하기 위해서는 자율주행차에 대한 법적 정의가 필요한데, 자율주행차에 대하여 정의는 각각 상이

- 미국의 네바다주, 캘리포니아주, 미시간주, 플로리다 주의 법안을 보면 각각 자율주행차에 대한 정의가 다름

<표 5-2> 미국 4개 주의 자율주행차 정의 분석

| | 네바다 | 캘리포니아 | 미시간 | 플로리다 |
|----|-------------------|----------------|--|-----------------|
| 수단 | 인공지능과 기술로 작동되는 차량 | 아래의 기술이 탑재된 차량 | 자율주행 기술의 제조자나 upfitter에 의해 자율주행 기술이 설치된 차량 | 자율주행 기술이 장착된 차량 |

30) BCG (2015), 「Revolution in the Driver's Seat: The Road to Autonomous Vehicles」

| | | | | |
|-----------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| 수단의 목적 | 차량으로 하여금 주행의 모든 기계적 작동을 수행하게 하는 것 | 차량을 조종하거나 주행하는 기술 | 차량이 운행되도록 하는 것 | 위 기술이 설치된 차량을 수 있는 |
| 수단의 작동 방식 | 자연인의 적극적 조작이나 지속적인 모니터링이 없을 것 | 자연인의 물리적 모니터링 없이 | 인간 조작자의 조종이나 모니터링 없이 | 인간 조작자의 적극적인 조종이나 모니터링 없이 |

- (수단) 캘리포니아주가 가장 간단명료함. 네바다주의 정의는 인공지능을 포함하는데, 아마도 단순히 액셀러레이터에 벽돌을 얹어놓은 차량을 제외하고자 하는 것으로 보인다. 미시간주와 플로리다주의 정의는 automated와 autonomous를 둘 다 포함하고 있어서 회귀적임
- (수단의 목적) 캘리포니아주와 플로리다주의 정의에서는 기술이 차량을 운행한다고 명확히 기재함. 하지만 네바다주의 정의에는 조종(control)의 요소가 분명하게 표현되어 있지 않고, 미시간주의 정의에는 수동형(to be operated)이 사용되어 누가 차량을 작동시키는지 의문이 남는데, human operator가 등장하므로 아마도 인간이 차량을 이용한다는 측면에서 operator가 된다는 의미로 보임
- (수단의 작동방식) 미시간주의 정의가 가장 엄격하여, 4단계 이상인 경우에도 자연인이 차량이 감당하기 어려운 상황에 조작에 소환된다면 그 정의에서 제외될 가능성이 있음. 네바다주, 미시간주, 플로리다주의 정의에서는 부분적으로 자동화된 차량들의 종류를 열거하여 제외시키는 방식을 쓰고 있음
 - 우리나라의 '자율주행차' 정의는 명확하지 않아 향후 어느 정도 수준의 자율주행이 이루어져야 '자율주행차'에 해당되는 것인지 논란이 있을 수 있음
 - 「자동차관리법」에서 자율주행차를 “운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차”로 정의하고 있음(자동차관리법 제3조제1항3호)
 - “조작없이” 요건이 어느 상황에서도 조작을 하지 않아야 자율주행차에 해당된다는 것인지, 위기 상황에서의 조작은 제외하는 것이면 그 범위는 무엇인지 명확하지 않음. 엄격하게 해석하여 어느 상황에서도 조작을 하지 않아야 해당된

다고 해석한다면 「자동차관리법」상 ‘자율주행차’에 해당되는 차량은 5단계 자율주행차뿐임

다. 현재까지의 자율주행차 사고 사례

□ 구글 자율주행차 사고('16.2)

- 자율자동차의 판단에 따른 운행에 의하여 사고가 발생한 경우임
- 문제상황 : '16. 2. 14. 미국 캘리포니아주 마운틴뷰의 구글 본사 인근에서 시험주행을 하던 자율주행차가 버스와 충돌하는 사고가 발생함. 구글의 자율주행차는 본사 인근의 6차선 차로에서 우회전을 준비하고 있던 중 배수로 근처에 놓인 배수로를 보호하기 위한 모래주머니를 발견하고 모래주머니를 피해 크게 우회전을 하려다 옆 차선의 버스 측면과 충돌함
- 처리결과
 - 본 사고는 구글이 자율주행차량 운행을 시작한 뒤 6년만에 발생한 첫 자율주행차량 과실로 발생한 사고임. 사고 당시 자율주행차에 탑재된 인공지능 컴퓨터는 당시 시속 약 3km 미만의 자율주행모드로 주행중이었고, (인공지능 컴퓨터와 안전을 위하여 차량 내 동승한 운전자 역시) 옆 차선에서 시속 약 24km로 주행하던 버스가 속도를 줄일 것이라 판단했으나 버스는 속도를 줄이지 않았고 그로 인해 사고가 발생하였음. 차선변경 당시 해당 자율자동차가 좌측 차선변경 신호를 보냈는지는 나타나있지 않음. 법적인 과실비율 산정에 앞서 구글은 “자율주행차가 움직이지 않았더라면 버스와 충돌하지 않았을 것이다”고 발표하며 전적으로 책임을 인정함
 - 본 사고 이후 구글은 기존에 진행 중이던 56대의 시험주행차량 운행을 전면 중단하면서, 해당 인공지능에 대해서는 도로에서 일어날 수 있는 여러 가지 상황에 대한 인식이 부족하여 사고가 발생한 것으로 보고 이후 30만개의 도로 상황 시나리오를 추가로 입력함. 각 상황마다 어떻게 차량이 스스로 대처해야하는지를 입력한 것으로 승객보호를 최우선으로 하도록 프로그래밍됨, 또한 이외에 레이저 센서 장치도 소개하는 등 사고 이전보다 자율주행차량의 자율주행능력이 고도로 향상되었다고 자체적으로 판단함.

□ 테슬라 자율주행차 사고('16.5)

- 자율자동차의 인식 기능의 한계로 인하여 사고가 발생한 경우임
- 문제상황 : '16. 5. 7. 테슬라 모델S가 자율주행 기능인 오토파일럿 동작 중 사망 사고가 발생함. 양방향이 중앙분리대로 분리된 고속도로의 교차로에서 자회 전하던 대형 트레일러 트럭의 바닥면과 모델S의 전면 유리가 충돌하여 탑승자 사망함. 빛나는 하늘 때문에 트레일러를 인식하지 못하여 발생함
- 사고처리
 - '17. 1. 18.자 미 도로교통안전국(NHTSA) 조사보고서에 따르면, 해당 테슬라 차량에는 결함이 없었고, 트럭과 하늘을 구분하지 못한 점은 결함이 아니라 기술적 한계인 것으로 판단하였음³¹⁾.
 - 조사 결과에 따르면 운전자는 레벨2의 자율주행 모드로 차량을 주행시키고 영화를 시청하고 있었고, 당시 운전자가 충돌 2분 전 설정한 주행 속도는 시속 74마일(시속 119km)이었으며 이는 속도제한 상한선인 시속 65마일을 초과한 것이었음. 즉, 최소 충돌 7초 전에는 운전자에게 트럭이 보였을 것일 뿐만 아니라 차량 역시 운전자에게 수 차례 자율주행모드를 해제할 것을 경고하였으나(오토파일럿 모드는 핸들을 잡고 미세하게 움직이기만 해도 자동으로 해제됨) 운전자는 브레이크를 밟거나, 조향하거나, 기타 충돌을 피할 아무런 조치를 취하지 않았으며, 총 37분간의 운전 간격 중 운전자가 운전대에 손을 올리고 있었던 시간은 25초에 불과한 등의 점이 밝혀졌고, 이는 현재 기술 수준 단계에서 보조 수단으로만 사용해야 할 자율주행 기능을 과신하고, 운전 중 주의 태만을 저지른 것으로서 사고의 원인에 운전자 과실이 기여한 바가 크다고 판단함
 - 하지만 최근 美 연방교통안전위원회(NTSB)은 테슬라가 운전자에게 고안된 것 이외의 외부 시스템을 이용하도록 허용했고, 그 시스템이 운전자의 주의를 분산하게 만들었으므로, 자율주행차가 사고 원인이라고 지적함('17.9)

31) <https://static.nhtsa.gov/odi/inv/2016/INCLA-PE16007-7876.PDF>

<표 5-3> 자율주행차 사고 주요 실사례

| 일자 | 사고 내용 | 처리 결과 |
|-------|--|---|
| '15.7 | 해커들이 파이트-크라이슬러사 자동차 시스템을 해킹하여 엔진을 급정지시키는 영상 공개 | - 140만대 리콜 실시 |
| '16.2 | 시험주행 중이던 구글 자율주행차가 배수로 옆 모래주머니를 피해 크게 우회전하다가 옆 차선의 버스와 충돌 | - 구글이 전적으로 책임 인정하여 보상 - 시험주행 전면 중단 후 30만개 도로 상황 시나리오 추가 입력 |
| '16.5 | 테슬라 자율주행차가 레벨2 모드로 시속 110km로 운전 중, 실제 하늘과 흰색 트레일러를 구분하지 못해 트레일러와 충돌하여 탑승자 사망 | - 美 도로교통안전국(NHTSA)가 6개월 조사 후 하늘과 트레일러를 구분하지 못한 것은 결함이 아니라 기술적 한계이며, 자율주행차가 운전자에게 수 차례 경고하였으나 이를 무시한 운전자 과실이라고 판단 ³²⁾ (17.1) - 하지만 최근 美 연방교통안전위원회(NTSB)은 테슬라가 운전자에게 고안된 것 이외의 외부 시스템을 이용하도록 허용했고, 그 시스템이 운전자의 주의를 분산하게 만들었으므로, 자율주행차가 사고 원인이라고 지적함(17.9) |

□ 시사점

- 현재까지의 사고는 주로 제조업자가 보상, 리콜 등으로 처리하고 있음
 - 자율주행차가 아직 개발 중이며 시장이 작기 때문에 제조사가 향후 미래 시장 확대를 위하여 책임을 지는 경향이 강함
- 단, 사망사고 발생에 대해 제조사가 적극적으로 책임을 부정한 테슬라 사건을 볼 때 사고 건 수가 많아지고 사고 수준이 심각해지면 제조업자의 자율적인 보상 움직임은 쉽지 않아 보임

32) 총 37분 운전 기간 중 운전자가 운전대를 잡은 시간이 25초에 불과하였음

라. 현행법상 자동차 사고 관련 민사·형사 주요 책임 유형

(1) 민사

□ 자동차손해배상보장법상 손해배상책임(자동차손해배상보장법 제3조)

- 자기를 위하여 자동차를 운행하는 자는 그 운행으로 다른 사람을 사망하게 하거나 부상하게 한 경우에는 그 손해를 배상할 책임을 짐
- 다만, 다음 두 경우 중 어느 하나에 해당하면 그러하지 아니함
 - 승객이 아닌 자가 사망하거나 부상을 당한 경우에 자기와 운전자가 자동차의 운행에 주의를 기울이지 아니하였고, 피해자 또는 자기 및 운전자 외의 제3자에게 고의 또는 과실이 있으며, 자동차의 구조상의 결함이나 기능상의 장애가 없었다는 것을 증명한 경우
 - 승객이 고의나 자살행위로 사망하거나 부상을 당한 경우
- 자동차손해배상보장법(이하 “자배법”)은 자동차 사고의 대인배상 책임을 강화하고 한편으로 일정한 배상책임보험의 가입을 강제하여 인적 피해에 대한 일정한 배상을 보장하기 위함임. 자동차의 운행으로 사망이 사망하거나 부상당한 경우의 손해배상에 관해서 자배법은 특별법으로서 민법에 우선하여 적용됨
- 자배법 손해배상책임에 해당되면 과실책임주의가 무과실책임주의로 수정되고, 입증책임이 전환됨
- ‘자기를 위하여 자동차를 운행하는 자’는 자동차에 대한 운영을 지배하여(‘운영지배’) 그 이익을 향수하는 책임주체로서의 지위에 있는 자(‘운영이익’)를 말함
 - 운영지배: 자동차의 운행과 관련하여 현실적으로 자동차를 관리, 운영할 수 있는 것을 말함. 사고발생 당시 반드시 직접적으로 자동차를 관리, 운영을 하고 있을 필요는 없고 그러한 가능성만으로 충분하므로 상당히 넓게 인정되는 경향임
 - 운영이익: 반드시 직접적인 경제적 이익에 한정하지 않고 간접적이든 정신적인 것이든 불문함
 - 운영자는 자동차 보유자, 운전자와는 다른 개념임
 - 운전자는 다른 사람을 위해서 자동차를 직접 운전하거나, 이를 보조하는 사람

으로, 이러한 운전자의 경우 운행자의 손과 발에 불과하므로 운행지배나 운행 이익이 없음

- 보유자는 자동차의 소유자 또는 임차인을 말하는데, 보유자는 통상 '자기를 위하여 자동차를 운행하는 자'의 지위에 있는 것으로 추인됨

□ 민법상 불법행위책임(민법 제750조)

- 자배법상 대인사고 외에는 민법상 불법행위책임에 속함. 고의 또는 과실로 인한 위법행위로 타인에게 손해를 가한 자는 그 손해를 배상할 책임이 있음
- 민법 제750조에 의한 불법행위로 인한 손해배상책임의 성립요건으로 ① 가해자의 고의·과실, ② 가해행위의 위법성, ③ 가해행위와 인과관계 있는 손해의 발생이 필요함
 - 불법행위책임에서는 피해자가 가해자의 과실을 입증하여야 함
- 불법행위로 인해 가해자에게 배상책임을 지우기 위해서는 그를 비난할 만한 귀책사유, 즉 고의·과실이 있어야 하는데, 이는 자기의 행위의 결과를 변식할 수 있는 판단능력을 갖추고 있음을 전제로 함
 - 이처럼 '불법행위의 책임을 변식할 수 있는 정신능력', '법률상 손해배상책임을 부담할 수 있는 자격 내지 지위'를 '책임능력'이라 하는데, 인공지능에게 아직 이러한 책임 능력이 인정되기 어려움

□ 민법상 사용자책임(민법 제756조)

- 자동차 사고가 어느 사무 종사 중에 발생한 경우, 타인을 사용하여 어느 사무에 종사하게 한 자는 피용자가 그 사무집행에 관하여 제3자에게 가한 손해를 배상할 책임이있으므로 그 사용자에게도 책임을 물을 수 있음
- 민법 제756조에 의한 사용자책임의 성립요건으로 ① 타인을 사용하여 어느 사무에 종사하게 한 행위, ② 피용자가 사무집행에 관하여 제3자에게 손해 발생, ③ 피용자의 불법행위, ④ 사용자가 면책사유를 입증하지 못할 것이 필요함
 - 사용자가 피용자의 선임 및 그 사무감독에 상당한 주의를 한 때 또는 상당한 주의를 하여도 손해가 있을 경우에는 책임을 물을 수 없음

(2) 형사

□ 교통사고처리특례법상 인사사고에 대한 책임

- 교통사고처리특례법은 교통사고로 인한 피해의 신속한 회복을 촉진하고 국민 생활의 편익을 증진하기 위하여 업무상과실 또는 중대한 과실로 교통사고를 일으킨 운전자에 관한 형사처벌 등의 특례를 정하고 있음
- 차의 운전자가 교통사고로 인하여 업무상과실 또는 중대한 과실로 인하여 금고 또는 벌금에 처해짐

□ 도로교통법상 책임

- 도로에서 일어나는 교통상의 모든 위험과 장애를 방지하고 제거하기 위하여 차의 운전자에게는 도로교통법상 안전 운전을 할 의무가 있음
- 차의 운전자가 난폭운전을 한 경우, 무면허 운전을 한 경우, 신호를 어긴 경우, 차선을 지키지 않은 경우 등에는 벌금 등에 처해지게 됨
- 양벌규정이 있어 법인의 대표자나 법인 또는 개인의 대리인, 사용인, 그 밖의 종업원이 법인 또는 개인의 업무에 관하여 도로교통법상 벌칙에 해당되는 위반행위를 하면 그 행위자를 벌하는 외에 그 법인 또는 개인에게도 해당 조문의 벌금 또는 과료의 형을 과함. 다만, 법인 또는 개인이 그 위반행위를 방지하기 위하여 해당 업무에 관하여 상당한 주의와 감독을 게을리하지 아니한 경우에는 그러하지 아니함

<표 5-4> 현행법상 자동차 사고 관련 민사·형사 책임 유형 및 주체

| 책임 유형 | 관련 법률 | 내용 | 책임 주체 |
|-------|------------|-------------------------------------|-----------|
| 민사 | 자동차손해배상보장법 | 손해배상책임(제3조) | 운행자 |
| | 민법 | 불법행위책임(제750조) | 행위자(운전자) |
| | | 사용자책임(제756조) | 사용자 |
| 형사 | 교통사고처리특례법 | 인사 사고에 대한 책임(제3조 등) | 운전자 |
| | 도로교통법 | 재물손괴, 난폭운전, 무면허운전 등에 따른 책임(제151조 등) | 운전자 / 고용주 |

마. 자율주행차 등장으로 인한 책임법적 쟁점

(1) 운전자의 주의의무 변화

- 민법상 불법행위, 교통사고처리특례법 위반에 해당되기 위해서는 운전자의 고의 또는 과실이 인정되어야 하는데, 운전자의 과실 여부 판단 시 주의의무를 다하였는지가 고려됨
- 자동차를 운전하는 운전자는 안전한 운행을 하기 위한 주의의무를 다해야 함. 일반적인 주의의무로는 운전 개시 전에 차량을 정비할 것, 운전 중 정상적인 작동방법으로 주변상황에 적절한 대응조치를 하며 운전할 것 그 외에 전방주시, 도로교통법상의 안전 규범준수를 지키는 것 등이 있음
- 자율주행차에서는 운전자의 역할이 축소되므로 지금의 주의의무 수준을 그대로 유지하면 자율주행의 효용성이 저해되므로 주의의무 수준에 대한 재설정 기준 마련이 필요함

(2) 형사 책임 불분명

- 안정된 보상을 위해 자배법에 따른 무과실책임을 부과하는 민사 책임과 달리 형사법은 책임주의 원칙에 따라 사고 행위의 원인이 있는 운전자에게 책임을 부과함
- 교통사고처리특례법, 도로교통법을 보면 '차의 운전자'의 위반행위에 대해서 그 운전자에게 금고 또는 벌금을 부과함
- 이처럼 인간에게만 범죄주체능력이 인정되므로 운전 행위를 한 인공지능에게 형사 책임을 물을 수 없음
- 책임주의 원칙으로 인해 운전자 대신 제조업자, 운행자, 보유자 등에게 형사 책임을 부과하는 것은 어려워보임
 - ※ 양벌규정으로 인하여 사용자인 법인에게 부과되는 경우는 제외
 - 단, 운전 행위가 아닌 사고를 유발한 어느 특정 행위에 책임이 있다면 그에 따른 형사 책임을 부과할 수 있을 것임 (예-고의적으로 부실한 자율주행차를 판매하여 사고가 유발된 경우)

(3) 자동차손해배상보장법 적용 혼란

- 현재는 자배법에 따라 피해자에 대한 무과실에 가까운 손해배상책임을 부담하는 운행자가 먼저 보상을 한 후 과실이 있는 자에게 구상권을 행사하는 형태인데, 자율주행차 등장에 따라 ‘운행지배’, ‘운행이익’ 관점이 변화하여 자배법상 책임을 부담하는 주체가 불분명해짐
- 보통 운행자가 구상권을 행사하는 대상은 과실이 있는 운전자였음. 하지만 자율주행차 시대에는 운전자의 과실보다는 자율주행차의 결함 등이 문제될 가능성이 큼. 이렇게 되면 통상적으로 운전자에게 구상권을 행사하던 운행자가 제조사를 상대로 구상권을 행사할 가능성이 높아지는데, 앞에서 살펴본 바와 같이 인공지능의 법적·기술적·운영적 특성 상 제조자의 과실을 찾기 쉽지 않아 분쟁 해결에 장기간·고비용이 지출됨
- 자배법에 의하여 손해배상을 받기 위해서는 인적 사고를 당한 사람이 ‘다른 사람’에 해당되어야 함. 운전자나 운행자는 ‘다른 사람’에 해당되지 않아 피해 구제를 받을 수 없음
- 자율주행 시대의 운전자나 운행자는 자율주행차에 타고 있는 사람에 불가할 수 있어 기존대로 타인성이 부인되어야 하는지 의문임. 자율주행차에 탑승한 운전자나 운행자에 대한 피해 구제가 되도록 자배법이 해석이 변화해야 하는지 등이 논의될 필요성 있음

(4) 제조물 책임 불분명

- 제조물 책임법은 ‘제조물’의 결함으로 발생한 손해에 대한 제조업자의 손해배상책임을 규율하는 법임(제조물 책임법 제1조)
- 제조물 책임법상 제조물은 “제조되거나 가공된 동산”을 의미함(동법 제2조 제1호)
- 제조물 책임법상 결함을 제조상의 결함, 설계상의 결함, 표시상의 결함으로 유형화하는 한편, 그 밖에 통상적으로 기대할 수 있는 안전성이 결여된 것도 결함의 한 유형으로 보고 있음(동법 제2조 제2호)
- 제조상의 결함(가목)

- 제조상 결함이란 제조업자가 제조물에 대하여 제조상·가공상의 주의의무를 이행하였는지에 관계없이 제조물이 원래 의도한 설계와 다르게 제조·가공됨으로써 안전하지 못하게 된 경우를 말함. 즉, 제조과정의 오류로 인하여 제조물에 이상이 발생한 경우 무과실책임을 지게 됨
- 제조상 결함이 인정되려면 원래 ① 제조물이 원래 의도한 설계와 다르게 제조되었다는 점, ② 그로 인하여 제조물이 안전하지 못하게 되었다는 점이 인정되어야 함. 하지만 피해자가 이를 입증하기 어려우므로 기상 이상 법리로 증명책임을 완화함
- 제품이 정상적으로 사용되는 상태에서 사고가 발생한 경우, 피해자의 경우 ① 그 사고가 제조업자의 배타적 지배하에 있는 영역에서 발생하였다는 점, ② 그 사고가 어떤 자의 과실 없이는 통상 발생하지 않는다는 점을 증명하면 결함의 존재와 결함과 사고 사이의 인과관계가 추정됨. 반면 제조업자는 제품의 결함이 아닌 다른 원인으로 말미암아 사고가 발생하였음을 증명하여 그 추정을 깰 수 있음³³⁾
- 설계상의 결함(나목)
 - 설계상의 결함이란 제조업자가 합리적인 대체설계(代替設計)를 채용하였더라면 피해나 위험을 줄이거나 피할 수 있었음에도 대체설계를 채용하지 아니하여 해당 제조물이 안전하지 못하게 된 경우를 말함
 - 설계상 결함에 기한 제조물 책임은 과실 책임적 성격을 가지는데, 이를 판단함에 있어 '합리적인 대체설계'가 중요한 요소로 사용됨
 - 합리적인 대체설계가 존재하는 경우 과실이 인정될 가능성이 큰데, 합리적 대체설계란 해당 제조물의 설계와 동일한 범주에 속하는 설계로서, 해당 설계보다 더욱 안전하고 비용 효율이 높은 설계를 의미함
- 표시상의 결함(다목)
 - 표시상의 결함이란 제조업자가 합리적인 설명·지시·경고 또는 그 밖의 표시를 하였더라면 해당 제조물에 의하여 발생할 수 있는 피해나 위험을 줄이거나 피할 수 있었음에도 이를 하지 아니한 경우를 말함
 - 표시상의 결함이 존재하는지에 대한 판단을 할 때에는 제조물의 특성, 통상 사

33) 대법원 2000. 2. 25. 선고 98다15934 판결; 대법원 2004. 3. 12. 선고 2003다16771 판결.

용되는 사용형태, 제조물에 대한 사용자의 기대의 내용, 예상되는 위험의 내용, 위험에 대한 사용자의 인식 및 사용자에 의한 위험회피의 가능성 등 여러 사정을 종합적으로 고려하여 사회통념에 비추어 판단하여야 함³⁴⁾

- 통상적 결함

- 사회적으로 허용되거나 소비자가 예견할 수 있는 위험인지 여부로 판단하는 바, 상기 위험을 넓게 해석할 경우 과소 배상의 문제, 좁게 해석할 경우 개발의욕 저하의 문제가 발생함

○ 제조물 책임법은 4 가지 면책 사유를 정하고 있음(제조물 책임법 제4조)

- 제조업자가 해당 제조물을 공급하지 아니하였다는 사실(제1호), 제조업자가 해당 제조물을 공급한 당시의 과학·기술 수준으로는 결함의 존재를 발견할 수 없었다는 사실(제2호), 제조물의 결함이 제조업자가 해당 제조물을 공급한 당시의 법령에서 정하는 기준을 준수함으로써 발생하였다는 사실(제3호), 원재료나 부품의 경우에는 그 원재료나 부품을 사용한 제조물 제조업자의 설계 또는 제작에 관한 지시로 인하여 결함이 발생하였다는 사실(제4호)이 증명되면, 그 제조업자는 제조물 책임을 면할 수 있음

- 제조물을 공급한 후에 그 제조물에 결함이 존재한다는 사실을 알거나 알 수 있었음에도 그 결함으로 인한 손해의 발생을 방지하기 위한 적절한 조치를 하지 아니한 경우에는 제2호 내지 제4호의 면책을 주장할 수 없음

- 신기술을 사용한 제조물에서 가장 쟁점이 되는 사항은 제2호에 해당되는 개발 위험의 항변임. 개발 위험의 항변은 '당시의 과학·기술' 수준을 어떻게 해석하느냐에 따라서 인정여부가 달라짐. 이 기준이 높다면 개발 위험의 항변이 받아들여진 여지가 줄어들

하는 지식의 총체를 의미하며, 최고 수준의 지식까지를 포함함

○ 자율주행차에서는 제조물 책임법상 제조업자 책임이 점점 부각되는데, 자율주행차 초기 단계에는 설계상 결함·통상적 결함 인정 여부, 면책 사유 해당 여부 등이 불분명하여 제조업자·사용자 등 측면에서 위험 비용을 측정할 수 없음³⁵⁾

34) 대법원 2014.4.10, 선고 2011다22092 판결.

35) 권영준·이소은 (2016), "자율주행자동차 사고와 민사책임", 「민사법학」 제75호, 한국민사법학회.

바. 자율주행차 책임법제 변화의 움직임

- 운전의 주도권이 운전자로부터 자동차로 이전됨에 따라 제조업자에게도 사고에 대한 책임을 더 부과하는 형태로 변화 중
- 이에 따라 각 국은 제조업자에게 일부 책임을 부담시키거나 새로운 보험을 만드는 등 관련 입법안을 마련 중임
 - (미국) 미시간주는 시스템 결함으로 인한 사고 시 자동차 제조사가 손해배상을 부담한다는 법안을 통과시킴('16.12)
 - (영국) 정부는 수동 운행 사고와 자율주행 운행 사고를 모두 보상하는 단일보험자 방식으로 전환하는 법률안(Vehicle Technology and Aviation Bill)을 발표하고 의회에 상정함('17)³⁶⁾
 - 상기 법률안에 따르면 자율주행 운행 사고 시 보험사가 제3자·운전자의 인적 손해, 제3자의 물적 손해를 보상하고 사고의 귀책사유가 제조사, S/W 공급자 등에게 있는 경우 이들에게 구상권을 행사하여 회수함
 - 영국은 '18년 이후 자율주행차 생산이 가능하도록 '17년까지 도로교통, 사고 발생 시 책임 부담 및 의무보험제도 등 관련 법규를 개정할 예정임
 - (일본) 정부는 '자율운전 손해배상책임 연구회'를 구성하여('16) 4단계 이상의 자율주행차 사고의 손해배상 책임 부담을 논의하고 있으며, 보험회사는 자율주행차 실험실증용 상품 등을 개발·제공 중임

3. 의료

가. 의료 행위에 있어서 인공지능 활용 증대

- 의사의 의사 결정을 지원하는 IBM 왓슨을 필두로 인공지능 의료 분야가 빠르게 성장함
- 우리나라는 길병원이 '16.9 국내 최초로 왓슨을 도입하여 암 환자 진단 및 치료법 과정에서 활용함

36) 이기형 (2017), "영국의 자율주행자동차 보험제도의 주요 내용과 시사점", 「Kiri 리포트」 제415호, 보험연구원.

- 의료분야 인공지능 시장 규모는 '14년 6.4억 달러에서 '21년 6조 달러로, 연평균 40%씩 성장할 것으로 전망됨(Frost&Sullivan)³⁷⁾
- 진단, 치료에 관한 의사결정 지원 도구로 활용되며, 비용의 감소와 다양한 사업자들의 참여로 관련 시장의 폭발적인 성장 유도



| 연도 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 | 2017년 | 2018년 | 2019년 | 2020년 | 2021년 |
|-----------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 매출액 (\$Million) | \$507.0 | \$633.8 | \$811.1 | \$1,065.1 | \$1,438.4 | \$2,002.7 | \$2,882.0 | \$4,298.2 | \$6,662.2 |
| 성장률(%) | - | 25.0% | 28.0% | 31.3% | 35.1% | 39.2% | 43.9% | 49.1% | 55.0% |

[자료]Frost&Sullivan (2015) 자료를 생명공학정책연구센터 재가공(2016)³⁸⁾

[그림 5-2] 의료분야에서의 인지컴퓨팅과 인공지능 시스템 활용 시장 현황 및 전망(2013-2012)

나. 현행법상 의료 사고 관련 민사·형사 주요 책임 유형

(1) 민사

□ 민법상 채무불이행 책임(민법 제390조)

- 채무불이행이란 채무자가 정당한 이유 없이 채무의 내용에 좇은 이행을 하지 않는 것을 말함

37) Frost&Sullivan (2015), 「Cognitive Computing and Artificial Intelligence Systems in Healthcare」.

38) 우창우, 김무용 (2016), “헬스케어에서의 인지컴퓨팅과 AI시스템 활용 시장 현황 및 전망”, 「BioIndustry」 No. 209, 생명공학정책연구센터.

- 채무자가 채무불이행을 하였을 때 채권자는 손해배상을 청구할 수 있음. 단, 채무자의 고의나 과실 없이 이행할 수 없게 된 때에는 그러하지 아니함
- 의료계약에 있어서 의사는 환자에게 의료서비스를 제공할 채무를 부담하며, 환자는 의사에게 의료서비스에 대한 대가를 지급할 채무를 부담하게 되는데, 이때 일방의 채무는 상대방에게는 채권이 됨
- 이에 따라 의사가 환자에 대하여 부담하는 진료채무를 제대로 이행하지 아니하여 의료사고가 발생한 경우, 의사는 채무불이행 책임을 지게 됨
 - 이 때 의료법인이나 학교법인이 설립하여 운영하고 있는 병원에서는 의료계약의 당사자는 당해 법인이므로, 당해 법인이 채무불이행 책임을 짐
- 민법 제390조에 의한 불법행위로 인한 손해배상책임의 성립요건으로 ① 채무자에게 일정한 채무의 존재, ② 채무자의 채무불이행 사실, ③ 채무자의 귀책사유 즉 채무불이행의 위법성, ④ 채무불이행과 인과관계 있는 손해의 발생이 필요함
 - 채무자의 귀책 사유를 판단함에 있어 의사가 주의의무를 다하였는지를 고려함. 의료행위에 있어 의사가 통상적으로 갖추어야 할 주의의무를 고의·과실로 지키지 않은 의료과실로 환자의 생명신체건강을 침해하는 위법성이 존재한다고 판단함

□ 민법상 불법행위 책임(민법 제750조)

- 의료사고가 발생한 경우 의료인은 환자에게 발생한 손해, 즉 환자의 상해나 사망에 대하여 불법행위 책임을 부담할 수 있음
- 민법 제750조에 의한 불법행위로 인한 손해배상책임의 성립요건으로 ① 가해자의 고의·과실, ② 가해행위의 위법성, ③ 가해행위와 인과관계 있는 손해의 발생이 필요함
 - 손해와 위법 행위의 인과관계를 입증하여야 하는 것은 채무불이행책임과 동일함
 - 과실의 입증책임에 있어, 원칙적으로 채무불이행책임에서는 채무를 이행하지 않는 경우에 채무자가 자신의 과실없음을 적극적으로 입증하여야 하는 반면, 불법행위책임에서는 피해자가 가해자의 과실을 입증해야 함

(2) 형사

□ 형법상 업무상 과실치사상(형법 제268조)

- 업무상 과실 또는 중대한 과실로 인하여 사람을 사상에 이르게 한 자는 금고 또는 벌금에 처해짐. 따라서 의료 업무 행위 중 과실 또는 중대한 과실로 사람이 다치거나 사망하는 경우 형법상 업무상 과실치사상에 해당될 수 있음
 - 업무상 과실치사상 판단 시 각 업무의 행위 유형이나 구체적 태양 및 제반상황 등을 고려함. 직종에 따라 그 특성을 고려하여 업무상 주의의무를 판단함
 - 의사의 환자에 대한 의료행위는 기본적으로 신체에 대한 침습행위를 전제로 함. 의료의 침습으로 얻는 이익이 침습으로 인한 인체의 위해보다 크기 때문에 의료 행위로 인하여 환자에게 기대하지 않은 결과가 발생하였다는 사실만으로 업무상 과실치사상을 인정하지 않고, 제반상황에 맞추어 이익형량과 결과 회피 의무의 이행 여부, 위험 방지 조치 등을 검토하여야 함
 - 또한 형법 제24조에 의하면 “처분할 수 있는 자의 승낙에 의하여 그 법익을 훼손한 행위는 법률에 특별한 규정이 없는 한 벌하지 아니”하므로, 의료행위의 경우 대부분 환자의 동의를 얻은 후 의료행위가 수행되므로 이를 고려하여야 함
- 이때 의사가 환자에게 필요한 사항을 제대로 설명하였는지 여부가 판단 사항 중 하나임

□ 의료기기법상 일반행위의 금지(의료기기법 제26조)

- 의료기기는 “사람이나 동물에게 단독 또는 조합하여 사용되는 기구·기계·장치·재료 또는 이와 유사한 제품”으로 ① 질병을 진단·치료·경감·처치 또는 예방할 목적으로 사용되는 제품, ② 상해 또는 장애를 진단·치료·경감 또는 보정할 목적으로 사용되는 제품, ③ 구조 또는 기능을 검사·대체 또는 변형할 목적으로 사용되는 제품, ④ 임신을 조절할 목적으로 사용되는 제품으로 규정하고 있음(의료기기법 제2조 제1항)
- 누구든지 허가 또는 인증을 받지 아니하거나 신고를 하지 아니한 의료기기를 수리·판매·임대·수여 또는 사용하여서는 아니 되며, 판매·임대·수여 또는 사용할 목적으로 제조·수입·수리·저장 또는 진열하여 아니됨(동법 제26조)

- 따라서 의사가 허가를 받지 않은 의료기기를 의료 행위에 사용한다면 징역 또는 벌금에 처해지게 됨(동법 제51조)

<표 5-5> 현행법상 의료 사고 관련 민사·형사 책임 유형 및 주체

| 책임 유형 | 관련 법률 | 내용 | 책임 주체 |
|-------|-------|-----------------|--------------------|
| 민사 | 민법 | 채무불이행책임(제390조) | 계약 당사자(의사, 병원) |
| | | 불법행위책임(제750조) | 행위자 (의사, 간호사 등) |
| 형사 | 형법 | 업무상과실치사상(제268조) | 행위자 (의사, 간호사 등) |
| | 의료기기법 | 일반행위의 금지(제26조) | 행위자 |

다. 인공지능을 활용한 의료 행위에 있어서 책임법제 쟁점

(1) 개요

- 의료 관련 인공지능은 아직 의사 보조 역할을 수행하는 정도로 최종적인 책임은 의료인에게 부과 중임
 - 주요국도 책임 분배 주제보다 인공지능 의료기기 활성화를 위한 규제 개편 주제를 중심으로 논의 중임
 - ※ (일본) 인공지능 활용 진찰도 지원이 가능하도록 진료보수 개정 검토 중임. 인공지능을 이용한 의료행위가 진료보수 대상에 포함되면 환자 부담이 증가하는데, 정부는 인공지능 의료를 건강보험 적용 대상에 추가해 환자 부담을 낮춤으로써 환자의 인공지능 활용을 증대하고자 함
- 최종적인 책임 주체는 의료인이 지더라도 인공지능으로 인해 책임 여부 판단 시 고려 요소에 대한 변화가 오고 있음
 - 의료 사고에서 의료인의 민사·형사 책임 판단 시 의료인의 설명의무 및 주의의무 준수, 의료법 준수 등이 중요한 결정 요인이 됨
 - 인공지능이 의사 및 환자의 의사 결정에 영향을 미치는 요인으로 작용함에 따라 의료인의 설명의무 및 주의의무, 의료기기 기준 등에 변화가 발생함

(2) 주의의무 판단 기준 변동

- 의사가 주의의무를 위반하여 환자에게 손해를 입힌 경우 민·형사상 책임을 부담하게 됨
- 의사가 치료 등의 의료행위를 함에 있어서는 사람의 생명·신체·건강을 관리하는 업무의 성질에 비추어 구체적인 증상이나 상황에 따라 위험을 방지하기 위하여 요구되는 최선의 조치를 행하여야 할 주의의무가 있음
- 주의의무는 의료행위를 할 당시 의료기관 등 임상의학분야에서 실천되고 있는 의료행위의 수준을 기준으로 판단하며, 의사의 조치가 합리적인 선택이었다면 의사의 재량 범위를 인정함³⁹⁾
- 의사가 행한 의료행위가 그 당시의 의료수준에 비추어 최선을 다한 것으로 인정되는 경우에는 의사에게 환자를 진료함에 있어서 요구되는 주의의무를 위반한 과실이 있다고 할 수 없음
- 특히 의사의 질병 진단의 결과에 과실이 없다고 인정되는 이상 그 요법으로서 어떠한 조치를 취하여야 할 것인가는 의사 스스로 환자의 상황 기타 이에 터잡은 자기의 전문적 지식·경험에 따라 결정하여야 할 것이고, 생각할 수 있는 몇 가지의 조치가 의사로서 취할 조치로서 합리적인 것인 한 그 어떤 것을 선택할 것이냐는 당해 의사의 재량의 범위 내에 속하고 반드시 그 중 어느 하나만이 정당하고 이와 다른 조치를 취한 것은 모두 과실이 있는 것이라고 할 수 없음
- 인공지능이 의료 행위에 깊숙이 침투하면서, 주의의무 위반 여부 판단 시 인공지능 진단 사용 여부, 인공지능 진단 결과 준수 여부 등이 반영될 수 있음
- 인공지능 진단 결과를 주의의무 판단 기준으로 사용하는 경우 인공지능 진단과 다른 기술을 한 의사의 입증 부담이 증가하므로 의사의 재량권이 축소되고 인공지능 의존 현상이 높아질 수 있으므로, 적절한 기준 설정에 있어서 신중한 판단이 필요함

(3) 설명의무 판단 기준 불분명

- 의사는 설명 및 동의 절차로 인하여 수술등이 지체되면 환자의 생명이 위험하

39) 대법원 1999.3.26 선고 98다45379 판결

여지거나 심신상의 중대한 장애를 가져오는 경우가 아니라면 사람의 생명 또는 신체에 중대한 위해를 발생하게 할 우려가 있는 수술, 수혈, 전신마취를 하는 경우 제2항에 따른 사항을 환자에게 설명하고 서면으로 그 동의를 받아야 함(의료법 제24조의2 제1항)

- 이 때 환자에게 설명하고 동의를 받아야 하는 사항은 ① 환자에게 발생하거나 발생 가능한 증상의 진단명, ② 수술등의 필요성, 방법 및 내용, ③ 환자에게 설명을 하는 의사 및 수술등에 참여하는 주된 의사의 성명, ④ 수술등에 따라 전형적으로 발생이 예상되는 후유증 또는 부작용, ⑤ 수술등 전후 환자가 준수하여야 할 사항임(의료법 제24조의2 제2항)
- 의사가 질병의 증상, 치료방법의 내용 및 필요성, 발생 예상 위험 등을 설명할 때 인공지능 기술 사용 시 기술의 동작 방식, 불확실성 등에 대한 설명의무가 더 강화될 것이라고 예상됨
- 동작 불확실성, 설명 불가능성, 알고리즘 불투명성 등 인공지능 기술 특성상 명시적이고 유효한 설명이 어려워 이에 대한 기준 마련이 필요함

(4) 의료기기 해당 여부 혼란

- 인공지능이 학습의 결과로 의료 의사결정을 지원할 경우 의료기기 해당되는지 여부가 불분명함
- 식품의약품안전처는 '빅데이터 및 인공지능(AI) 기술이 적용된 의료기기 허가·심사 가이드라인(안)'('16.12)에서, 빅데이터 및 인공지능 기술이 적용된 의료기기 해당 여부는 사용목적에 따라 구분된다고 함
- 상기 가이드라인은 의료정보검색용은 의료기기에 해당되지 않으며, 환자의 질병·예방 등의 목적으로 의료정보를 분석, 진단 또는 예측하기 위해 제조된 소프트웨어는 의료기기에 해당될 수 있다고 함
- 같은 인공지능 기술이어도 그 목적에 따라 의료기기 해당 여부가 달라지고 의료 정보 검색과 환자의 질병을 위한 의료정보 분석의 기준 또한 명확하지 않아, 의료현장에서는 인공지능을 전면적으로 의료 행위에 활용하여도 되는 것인지 의문을 가질 수 밖에 없음

- 이에 대한 기준을 명확하기 위한 의료기기법 개정 검토 등이 요구됨

(5) 소프트웨어에 대한 제조물책임법 적용 불분명

- 자율주행차와 같이 제조물 책임이 불분명한 문제가 있음
- 특히, 의료 인공지능의 경우 클라우드 내 소프트웨어를 이용할 수 있는 라이선스 형태로 판매될 수 있는데, 소프트웨어의 제조물 책임법 적용 여부가 논란이 되고 있어 더욱 제조물 책임을 물을 수 있는지 불분명함
- 제조물 책임법의 적용을 받기 위해서는 ‘제조물’이어야 하는데, 제조물은 ‘제조되거나 가공된 동산(다른 동산이나 부동산의 일부를 구성하는 경우를 포함)으로 규정되고 있음
 - 소프트웨어가 하드웨어에 포함되어 판매되는 경우(임베디드 소프트웨어)에는 소프트웨어가 동산에 고정되기 때문에 제조물 책임법상 제조물로 봄. 예를 들어 자율주행차의 경우 자율주행차 내에 자율주행 소프트웨어가 탑재되기 때문에 제조물 책임법이 적용됨
 - 하지만 소프트웨어만 제공되는 경우 제조물 책임법 적용 여부에 논란이 있고 규정 문언 상 아직은 제조물 책임법 적용을 인정하지 않는 것이 일반적임
- 인공지능 사고의 책임 분배에 있어서 제조사에게 일정한 책임을 지게 하기 위해서는 제조물 책임법의 개정 검토가 필요함

(6) 의료행위 및 의료행위 주체에 대한 재검토 필요

- 인공지능이 도입되며 다수의 전문가가 진료 등에 참여함으로써 의료행위 주체를 의료인으로 한정하는 개념에 대한 의문이 제기됨
 - ※ ‘의료행위’는 명시적인 정의 규정 없이 시대적 상황에 맞는 해석이 가능하도록 판례에 의해 구체화되고 있음.
- 인공지능이 의료 영역에 도입되면서 진료 정보 분석 등에 정보통신 기술 제공자가 관여할 수 밖에 없는데, 이러한 행위가 의료행위에 해당되면 의료인이 아닌 기술자는 관여할 수 없음
 - 기존 법제 하에서 진료정보의 소유권, 관리와 보존의 주체 등에 대한 제약이 국

내 의료영역 인공지능의 개발과 도입, 기계 학습과 같은 훈련을 시키는데 걸림돌이 되고 있음

- 의료행위의 경계가 무엇인지, 일부 의료행위에 대해서는 일정 기준으로 나누어 의료인이 아닌 데이터 분석가 등 기술자가 필요 영역에서 활동할 수 있도록 의료행위 주체 개념을 수정할 필요가 있는지 재검토가 필요함

4. 비서

가. 인공지능 비서 증대로 인한 사고 발생

- 글로벌 IT 기업들의 인공지능 비서 시장 선점을 둘러싼 경쟁 치열해지면서 주요 기업들이 인공지능 비서 시장에 앞다투어 진출함
 - ※ 한 증권사는 1위를 선점하고 있는 아마존의 알렉사가 '20년까지 아마존에게 100억 달러의 수익을 가져다 줄 것으로 예상함⁴⁰⁾
- 이러한 경쟁 속에 '24년 인공지능 가상비서 시장의 규모가 110억 달러를 초과할 것으로 예상됨⁴¹⁾
- 인공지능 비서가 실생활에 쓰이기 시작하면서 물건 주문 등 인공지능 비서를 통한 계약 체결이 증가함에 따라 주문 오류 등의 사례가 발생하고 있음
 - 대표적인 사례는 알렉사의 주문오류 사례임

<표 5-6> 인공지능 비서 사고 사례

- '17. 1 미국의 6살 어린이가 아마존 인공지능 비서 '알렉사'에게 장난감과 쿠키를 사달라고 말한 주문 결제가 승인되어, 18만 원 상당의 인형의 집 장난감과 1,8kg의 쿠키가 배달됨
- 상기 사건을 다룬 뉴스에서 아나운서의 마무리 발언("알렉사 나에게 인형의 집을 선물해줘")을 알렉사가 주문으로 인식하여 결제 진행함
- 상기 주문 오류에 대해 아마존은 취소·환불 처리를 진행함

40) "아마존, 알렉사 덕에 3년 후에는 11조 원 추가 매출 가능"(2017.4.14.), 「연합뉴스」.

41) Global Market Insights (2016), 「Intelligent Virtual Assistant (IVA) Market Size」.

- ① 타인의 음성을 이용자의 음성으로 착각하여 주문하거나 이용자의 주문 내용을 잘못 인식하여 주문하는 등의 주문 오류, ② 구체적인 상품 특정 없이 주문할 경우 특정 회사에게 유리한 물건을 주문하는 불공정 거래행위가 발생하여 이용자의 이익을 해하는 불공정 거래행위 등의 문제 발생이 대두되고 있음

나. 현행법상 주문 오류에 대한 민사 처리 방안

(1) 진의 아닌 의사표시를 근거로 계약 무효 주장

- 의사표시는 표의자가 진의아님을 알고 한 것이라도 그 효력이 있음. 그러나 상대방이 표의자의 진의아님을 알았거나 이를 알 수 있었을 경우에는 무효로 함(민법 제107조)
- 인공지능을 이용한 주문이 사용자가 주문하고자 하는 진의가 아닌 다른 전자적 의사가 인공지능을 통하여 입력되어 주문이 성립하는 경우는 비진의표시가 이루어진 것으로 보아 민법 제107조의 적용 대상이 될 수 있음
- 인공지능에 입력된 목소리의 주인이 주문의 의사가 없음에도 불구하고 대화 혹은 혼잣말을 통하여 인공지능이 계약의 의사로 파악하여 청약하는 경우, 상대방이 표의자의 진의 아님을 알고 있었거나 알 수 있을 경우에 한해서만 의사표시에 대한 무효가 가능한데, 상대방이 표의자의 진의를 조사할 의무는 없으므로 비대면성이 특징인 전자적 의사표시의 경우 무효가 되기 어려움

(2) 착오에 의한 의사표시를 근거로 계약 취소 주장

- 의사표시는 법률행위의 내용의 중요부분에 착오가 있는 때에는 취소할 수 있음. 그러나 그 착오가 표의자의 중대한 과실로 인한 때에는 취소하지 못함(민법 제109조)
- 기기에 목소리 인식 등 추가 제어 기능이 없는 한 착오가 중대한 과실에 의한 것이라고 할 수 없음. 같은 맥락에서 만약 추가 제어 기능이 있음에도 불구하고 사용자의 과실로 인하여 이를 통제하지 못하였다면 제109조 단서조항에 따라 착오에 의한 계약 취소는 어려움

(3) 전자문서법 근거로 계약 무효 주장

- 전자문서가 작성자 또는 그 대리인의 의사에 기한 것이라고 믿을 만한 정당한 이유가 있는 자에 의하여 송신된 경우 전자문서에 포함된 의사표시를 작성자의 것으로 보아 행위할 수 있지만(제7조 제2항 제2호), 전자문서가 작성자의 것이 아님을 수신인이 알았던 경우 또는 상당한 주의를 하였거나 작성자와 합의된 절차를 따랐으면 알 수 있었을 경우에는 그렇지 않음(제7조 제3항 제2호)
- 이는 전자문서가 권한 없는 자에 의하여 송신된 경우 작성자와 수신인이 자신의 부주의 여하에 따라 책임지도록 한 것임
- 인공지능 비서를 통해 계약 체결을 한 경우 턱 없이 낮은 가격이라는 등의 이유가 아닌 한 수신인이 오류에 의한 계약인지 여부 등을 알 수 없으므로 무효로 하기 어려움

<표 5-7> 인공지능 비서의 주문 오류 시 계약 무효·취소의 근거 및 요건

| 유형 | 관련 조항 | 무효·취소 요건 |
|-------------|---------------------|--|
| 진의 아닌 의사표시 | 민법 제107조 | 상대방이 표의자의 진의아님을 알았거나 이를 알 수 있었을 경우 무효 |
| 착오로 인한 의사표시 | 민법 제109조 | 표의자의 중대한 과실 없이 법률 행위의 내용의 중요부분에 착오가 있는 경우 취소 가능 |
| 전자문서법상 제한 | 전자문서 및 전자거래 기본법 제7조 | 수신자가 전자문서가 작성자의 것이 아님을 수신자가 알았던 경우 또는 상당한 주의를 하였거나 작성자와 합의된 절차를 따랐으면 알 수 있었을 경우 무효 |

다. 인공지능 비서 사고에서의 책임법제 쟁점

(1) 이용자의 손해 부담 가능성 증대

- 이용자는 착오로 인한 의사표시를 이유로 오류있는 주문을 취소할 수 있으나, 음성 인식 비활성화 등 인공지능 비서의 추가 제어 기능을 설정하지 않은 경우 이용자에게 중대한 과실이 있다고 보아 주문 취소가 어려울 수 있음

- 진의 아닌 의사표시, (전자문서 이용 계약 시) 전자문서법상 제한 등을 이유로 계약 무효를 주장할 수 있으나 이는 상대방이 주문 오류를 알았거나 알 수 있는 경우에만 해당되어 인정되기 어려움

(2) 소프트웨어에 대한 제조물 책임법 적용 여부 논란

- 앞서 본 바와 같이 계약 무효·취소의 근거 및 요건 상 계약 체결을 무효로 하거나 취소하기 어려워 주문 오류로 인한 이용자의 손해 부담 가능성이 높음
- 이용자는 원치 않은 주문으로 인한 손해에 대하여 인공지능 비서 제조업자에게 손해배상을 청구할 수 있으나 인공지능 오류와 손해의 인과관계 입증 어려워, 제조물 책임법상 입증책임 전환이 필요함
- 제조물책임법 적용 시 입증책임이 전환되나 소프트웨어를 민법상 동산으로 보아 제조물책임법을 적용할 수 있는지에 대한 논란이 존재함
 - 제조물 책임법의 적용을 받기 위해서는 '제조물'이어야 하는데, 제조물은 '제조되거나 가공된 동산(다른 동산이나 부동산의 일부를 구성하는 경우를 포함)으로 규정되고 있음
 - 소프트웨어가 하드웨어에 포함된 경우에는 제조물로 볼 수 있겠지만 서버 등을 통해 소프트웨어 결과만 제공되는 경우 제조물 책임법 적용 여부에 논란이 있고 규정 문언 상 아직은 제조물 책임법 적용을 인정하지 않는 것이 일반적임
 - 예를 들어 아마존 비서 인공지능인 알렉사의 경우, 사용자가 스피커인 에코 등을 통해 주로 이용하지만 에코에 알렉사에 내장된 것이 아니라 에코에 연결된 인터넷을 통해 알렉사를 이용하는 것으로 제조물 책임법 적용이 어려울 수 있음

(3) 알고리즘 불투명성으로 인한 불공정거래행위 회색지대 확대

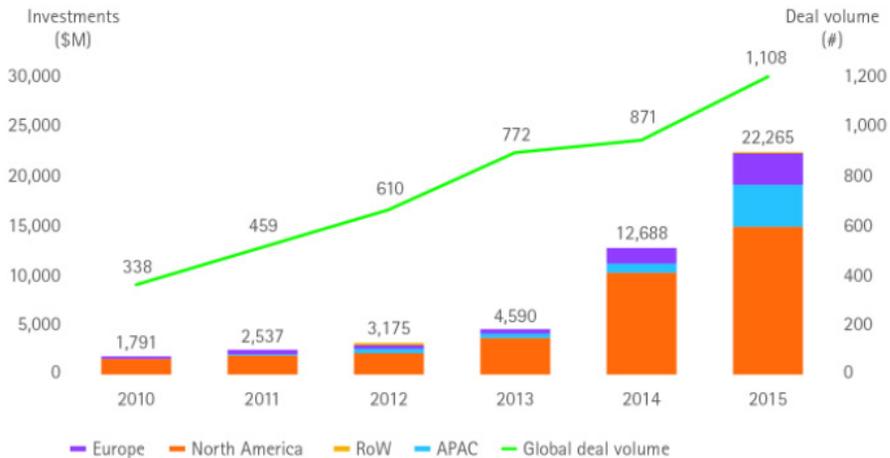
- 「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」(이하 '공정거래법')은 사업자의 시장 지배적지위의 남용과 과도한 경제력의 집중을 방지하고, 부당한 공동행위 및 불공정거래행위를 규제하여 공정하고 자유로운 경쟁을 촉진함으로써 창의적인 기업활동을 조장하고 소비자를 보호함과 아울러 국민경제의 균형있는 발전을 도모함

- 공정거래법에서 금지하는 “부당한 공동행위” 사업자가 계약·협정·결의 기타 어떠한 방법으로도 다른 사업자와 공동으로 부당하게 경쟁을 제한하는 ① 가격을 결정·유지 또는 변경하는 행위, ② 상품 또는 용역의 거래조건이나, 그 대금 또는 대가의 지급조건을 정하는 행위, ③ 상품의 생산·출고·수송 또는 거래의 제한이나 용역의 거래를 제한하는 행위, ④ 거래지역 또는 거래상대방을 제한하는 행위, ⑤ 생산 또는 용역의 거래를 위한 설비의 신설 또는 증설이나 장비의 도입을 방해하거나 제한하는 행위, ⑥ 상품 또는 용역의 생산·거래 시에 그 상품 또는 용역의 종류·규격을 제한하는 행위, ⑦ 영업의 주요부문을 공동으로 수행·관리하거나 수행·관리하기 위한 회사등을 설립하는 행위, ⑧ 입찰 또는 경매에 있어 낙찰자, 경락자, 투찰 가격, 낙찰가격 또는 경락가격, 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항을 결정하는 행위, ⑨ 제1호부터 제8호까지 외의 행위로서 다른 사업자(그 행위를 한 사업자를 포함한다)의 사업활동 또는 사업내용을 방해하거나 제한함으로써 일정한 거래분야에서 경쟁을 실질적으로 제한하는 행위 중 어느 하나에 해당하는 행위를 할 것을 합의하거나 다른 사업자로 하여금 이를 행하도록 하는 것을 말함(공정거래법 제19조 제1호)
- 인공지능 비서가 불공정 거래 행위를 할 경우 이에 대한 인식 가능성, 회피 가능성 등을 파악하기 어려움
 - ※ (예) 아마존의 인공지능 비서인 알렉사를 통해 주문할 경우, 아마존을 통해서만 물품 구매를 진행하는 행위
 - 불공정 거래행위에 해당되기 위해서는 사업자가 공정한 거래를 저해할 우려가 있다고 예측하면서도 이를 회피하지 않고 부당한 행위를 해야하는데, 인공지능 기술 동작의 불확실성 및 불투명성으로 인해 불공정 거래행위 해당 여부 판단이 어려운 회색지대가 확대됨
- 인공지능 기술의 불확실성 및 불투명성 속에서도 불공정 거래행위 여부를 판단할 수 있도록 인공지능 알고리즘 감사제도 도입, 입증책임 전환 등을 검토할 필요있음

5. 핀테크

가. 로보어드바이저 등 기술 기반 금융 활동 증가

- 핀테크는 금융(Finance)과 기술(Technology)의 합성어로 최근 혁신적인 기술과 금융 서비스를 결합해 새로운 금융 서비스를 제공하는 사업을 말함. 인공지능은 여기서의 기술 중 하나로 사용되고 있음
 - 모바일 뱅킹 등으로 인해 핀테크 시장은 급격하게 성장하였으며, 앞으로는 인공지능을 활용한 핀테크 시장이 확대될 것으로 예상됨
- '00년에는 600명에 달하던 골드만삭스 뉴욕 본사의 트레이더가 현재는 2명만 남음. 기존의 주식 거래는 200명의 개발자가 운영하는 자동 거래 프로그램이 맡고 있음



[자료] Accenture⁴²⁾

[그림 5-3] 세계 핀테크 시장의 성장 현황(2010-2015)

42) Accenture (2016), "Global Fintech Investment Growth Continues in 2016 Driven by Europe and Asia, Accenture Study Finds", newsroom(2016. 4. 13.자)
(<https://newsroom.accenture.com/news/global-fintech-investment-growth-continues-in-2016-driven-by-europe-and-asia-accenture-study-finds.htm>)

- 소프트웨어(인공지능) 뿐 아니라 하드웨어(로봇)의 발달이 병행되어야 인력을 대체하는 것이 가능한 제조업, 건설업, 유통업 등의 여타 분야와는 달리, 금융업의 경우 대부분의 업무가 데이터(금융정보)의 처리만으로 이루어지므로 인공지능에 의한 업무대체가 매우 용이하여 빠르게 변화가 이루어 질 것으로 보임

나. 현행법상 금융 사고에 대한 민사 주요 책임 유형⁴³⁾

□ 민법상 불법행위 책임(민법 제750조)

- 금융 업무의 현실적인 주체인 피용자가 고의 또는 과실에 의한 위법행위를 할 경우 민법상 불법행위로 인한 손해배상책임을 부담함
- 민법 제750조에 의한 불법행위로 인한 손해배상책임을 성립요건으로 ① 가해자의 고의·과실, ② 가해행위의 위법성, ③ 가해행위와 인과관계 있는 손해의 발생이 필요함
 - 손해와 위법 행위의 인과관계를 입증하여야 하는 것은 채무불이행책임과 동일함
 - 과실의 입증책임에 있어, 원칙적으로 채무불이행책임에서는 채무를 이행하지 않는 경우에 채무자가 자신의 과실없음을 적극적으로 입증하여야 하는 반면, 불법행위책임에서는 피해자가 가해자의 과실을 입증해야 함

□ 민법상 사용자책임(민법 제750조)

- 피용자의 고의 또는 과실이 있다고 하더라도 업무상 행위이기 때문에 피용자 대신 사용자, 즉 금융회사에게 책임을 물을 수 있음
- 금융회사가 피용자의 선임 및 그 사무감독에 상당한 주의를 한 때 또는 상당한 주의를 한 경우에는 책임을 면하나, 금융 업무 중 손해가 발생한 경우 판례는 이를 대단히 엄격하게 해석하고 있어 피용자의 고의 또는 과실이 인정되는 경우 금융회사(사용자)는 사실상 무과실에 준하는 책임을 부담함

43) 민사적 책임, 형사적 책임, 행정적 책임으로 나누어지나, 금융회사의 형사적 책임과 행정적 책임의 경우 금융소비자의 피해를 직접적으로 구제할 수 있는 수단이 아니라는 점에서, 본 검토에서는 금융소비자를 상대로 한 민사상 손해배상 책임에 주목함

□ 「자본시장과 금융투자업에 관한 법률」상 손해배상책임

- 「자본시장과 금융투자업에 관한 법률」은 금융 소비자에게 더욱 강한 보호를 제공하기 위하여 일정한 경우 금융투자업자, 거래소가 손해배상책임을 지거나 집합투자업자·신탁업자 등이 연대책임을 지도록 함
- 금융투자업자의 손해배상책임(제48조, 제64조)
 - 금융투자업자는 설명의무를 위반한 경우 이로 인하여 발생한 일반투자자의 손해를 배상할 책임이 있음
 - 금융투자업자는 법령·약관·집합투자규약·투자설명서에 위반하는 행위를 하거나 그 업무를 소홀히 하여 투자자에게 손해를 발생시킨 경우에는 그 손해를 배상할 책임이 있음. 다만, 배상의 책임을 질 금융투자업자가 신의성실의무(제37조제2항), 이해상충의 관리(제44조), 정보교류의 차단(제45조), 불건전 업무행위 금지(제71조·제85조)를 위반한 경우 그 금융투자업자가 상당한 주의를 하였음을 증명하거나 투자자가 금융투자상품의 매매, 그 밖의 거래를 할 때에 그 사실을 안 경우에는 배상의 책임을 지지 아니함. 이때 관련되는 임원에게도 귀책사유가 있는 경우에는 그 금융투자업자와 관련되는 임원이 연대하여 그 손해를 배상할 책임이 있음
- 거래소의 손해배상책임(제399조)
 - 거래소는 회원의 증권시장 또는 파생상품시장에서의 매매거래의 위약으로 인하여 발생하는 손해에 관하여 배상의 책임을 짐
- 집합투자업자·신탁업자 등의 연대책임(제185조)
 - 집합투자업자·신탁업자·투자매매업자·투자중개업자·일반사무관리회사·집합투자기구평가회사 및 채권평가회사는 「자본시장과 금융투자업에 관한 법률」에 따라 투자자에 대한 손해배상책임을 부담하는 경우 귀책사유가 있는 경우에는 연대하여 손해배상책임을 짐

<표 5-8> 현행법상 금융 사고 관련 주요 민사 책임 유형 및 주체

| 관련 법률 | 내용 | 책임 주체 |
|---------------------------|--------------------|--|
| 민법 | 불법행위책임(제750조) | 행위자 |
| | 사용자책임(제756조) | 사용자 |
| 자본시장과 금융투자업 에 관한 법률 | 손해배상책임(제48조, 제64조) | 금융투자업자 |
| | 손해배상책임(제399조) | 거래소 |
| | 연대책임(제185조) | 집합투자업자·신탁업자·투자매매업자· 투자중개업자·일반사무관리회사·집합투 자기구평가회사·채권평가회사 |

다. 인공지능 금융 사고에서의 책임법제 쟁점

(1) 설명의무 판단 기준 불분명

- 인공지능이 금융상품을 판매할 수 있으나, 현재 인공지능의 대면 일임을 금지하고 있어 시장 발전을 저해하고 있음
 - 이러한 금지 이유로는 ① 금융 소비자에 대한 보호를 위한 ① 설명의무 기준이 명확하지 않고 ② 회사의 피용자 또는 모집을 대리하는 회사의 피용자가 설명의무를 이행하는 것을 전제하고 있어 인공지능을 활용하여 금융상품에 중요한 사항을 설명한 경우 타인을 사무에 종사하도록 하여 회사의 의무를 이행하였다고 확인하기 어려운 입법의 공백이 있음
- 금융회사는 계약 체결 시 설명의무를 다하여야 함. 계약 체결은 즉 금융상품의 판매를 의미하는 것으로, 미 작성된 약관을 토대로 고객 개인의 특성 및 경제적 상황에 따른 위험 등을 고려하여 보다 개별화된 조건이 결정되고 이러한 조건에 따라 계약이 체결됨
- 사업자는 약관에 정하여져 있는 중요한 내용을 고객이 이해할 수 있도록 설명하여야 하고, 이를 위반하여 계약을 체결한 경우에는 해당 약관을 계약의 내용으로 주장할 수 없음(「약관의 규제에 관한 법률」 제3항 및 제4항)

- 또한, 「자본시장과 금융투자업에 관한 법률」 제47조, 「보험업법」 제95조의2 등에서 개별적으로 설명의무를 부과하고 있음
- 단, 금융회사가 투자권유 당시 합리적으로 예측할 수 있는 투자 위험이 아닌 경우에는 설명의무가 있다고 할 수 없는데⁴⁴⁾, 인공지능이 금융사고를 운용하는 상품의 경우 인공지능이 운용하는지 여부만을 알리면 되는지, 인공지능이 어느 데이터를 기반으로 어떠한 알고리즘으로 동작하는지 알려야 하는지 등 그 기준이 명확하지 않음. 그리고 인공지능의 판단 과정은 금융회사도 정확히 알지 못하여 어디까지 설명의무를 부과할지 명확하지 않음
- 따라서 인공지능이 운용하는 금융상품 경우에 대한 설명의무 기준이 필요함

(2) 복잡한 금융법 준수 의무 검증 체계 또는 사후 징벌 체계 마련

- 금융 관련 법은 매우 복잡하고 수시로 변경되어 이를 인공지능 알고리즘에 반영할 수 있는 방안을 마련해야 함
- 금융사고의 경우 그 피해의 범위 및 영향이 커질 수 있으므로, 인공지능 오작동 등의 사고를 방지하기 위한 안전성 심사, 검증 체계가 필요한지 검토하고, 필요하다면 어떠한 방식으로 검증할 수 있는지 연구할 필요가 있음
- 검증 방식이 핀테크 산업에 저해된다면 검증 체계를 최소화하고 추후 문제 발견 시 사후 징벌을 강하게 하는 체계도 고려할 수 있음

44) 투자신탁의 수익증권을 판매하는 판매회사가 고객에게 수익증권의 매수를 권유할 때에는 투자에 따르는 위험을 포함하여 당해 수익증권의 특성과 주요내용을 명확히 설명함으로써 고객이 그 정보를 바탕으로 합리적인 투자판단을 할 수 있도록 고객을 보호하여야 할 주의 의무가 있고 이러한 주의의무를 위반한 결과 고객에게 손해가 발생한 때에는 불법행위로 인한 손해배상책임이 성립하나, 수익증권 투자자가 내용을 충분히 잘 알고 있는 사항이거나 수익증권의 판매를 전문적으로 하는 판매회사로서도 투자권유 당시 합리적으로 예측할 수 있는 투자 위험이 아닌 경우에는 그러한 사항에 대하여서까지 판매회사에게 설명의무가 인정된다고 할 수는 없음(대법원 2015.2.26 선고 2014다17220 판결)



제6장 분석 결과 및 정책 제언



제6장 분석 결과 및 정책 제언

1. 분석 결과

□ 본 보고서는 인공지능 시대의 필연적 법적 분쟁 사례 중 자율주행차, 의료, 비서, 핀테크 분야에 대해서 인공지능 시대의 필연적 책임법제 쟁점을 분석하였음

□ 각 분야별 책임법제 주요 쟁점은 다음과 같음

<표 6-1> 분야별 인공지능 사고에서의 책임법제 주요 쟁점

| 분야 | 쟁점 |
|-------|------------------------------------|
| 자율주행차 | 운전자의 주의의무 변화 |
| | 형사 책임 불분명 |
| | 자동차손해배상보장법 적용 혼란 |
| | 제조물 책임 불분명 |
| 의료 | 주의의무 판단 기준 변동 |
| | 설명의무 판단 기준 불분명 |
| | 의료기기 해당 여부 혼란 |
| | 소프트웨어에 대한 제조물책임법 적용 불분명 |
| | 의료행위 및 의료행위 주체에 대한 재검토 필요 |
| 비서 | 이용자의 손해 부담 가능성 증대 |
| | 소프트웨어에 대한 제조물 책임법 적용 여부 논란 |
| | 알고리즘 불투명성으로 인한 불공정거래행위 회색지대 확대 |
| 핀테크 | 설명의무 판단 기준 불분명 |
| | 복잡한 금융법 준수 의무 검증 체계 또는 사후 징벌 체계 마련 |

2. 정책 제언

- 분석한 바와 같이 인공지능 시대에 따른 많은 책임법제 쟁점이 대두됨에 따라 이에 대한 국가적 차원의 준비가 필요하여, 다음과 같은 정책을 제안함

가. 인공지능 시대의 책임법제 설계를 위한 범국가적 연구 체계 수립

□ 인공지능 기술 적용이 확대되는 가운데 필연적 사고에 대한 최소한의 안전 장치인 책임법제 설계를 위한 범국가적 연구 필요

- 인간이 아닌 주체에 의해 손해가 발생하였다는 이유로 피해자의 손해 보상이 제한된다면 관련 연구개발 및 기술 확산이 저해되므로 인공지능 기술 관련 책임법제 연구 설계가 시급함
- 선제적 대응을 통하여 인공지능 시장 창출에 기여하고, 사회적 합의를 통한 올바른 기술 구현 방향 설정으로 인공지능 연구개발 역량을 효율적으로 배분하여야 함
- 따라서 인공지능이 등장하면서 변화하는 법률관계 속의 쟁점을 발굴하고 이에 대한 대안 및 재설계 방안을 모색하는 연구를 지속적으로 추진하여야 함

□ 자율적 판단 능력을 지닌 지능정보기술 확산에 따른 변화에 대비하기 위해 국가적 준비 의무를 부과하기 위한 법 제정

- 국가적 차원의 연구를 시급히 구성하고 지속적으로 운영할 수 있도록 국가적 차원의 의무를 부여하여 국가·사회 전반의 방향을 제시할 수 있는 근거 마련

□ 법무·기술·정책·의료 등 다양한 전문가들이 함께 참여하는 연구 체계 구축

- 인공지능이 행정·경영·사법 등 다양한 최종 결정에 영향을 끼치므로 각 분야 전문가들이 모여 다각적으로 논의할 수 있는 장을 마련하여야 함
- 혁신 장려와 위험 규제 사이에서 균형을 찾는 책임 분배를 위해서는 기술 이해가 바탕이 되어야 하므로 관련 의사 결정에 과학기술 전문가가 반드시 참여하여야 함
- 책임성 확보를 위한 설명 가능성, 정확성, 검증 가능성, 공정성 등 검토에 있어 과학기술 전문 지식이 필수적임

□ 책임법제 설계 과정 내 국민 참여 기반 시스템 구축

- 국민의 공감대와 동떨어진 책임 분담 기준은 인공지능 기술에 대한 신뢰를 저하시킴
- 책임법제 설계 과정 속에 국민의 의견을 듣고 반영할 수 있는 시스템을 구축함으로써 새로운 책임 분담 및 판단 기준에 대한 공감대를 형성할 수 있음

나. 시급성·상용화 정도 등을 고려한 연구 우선순위 수립

□ 인공지능 기술 분야별 시급성 및 상용화 정도, 연구 소요 기간 등을 고려하여 연구 우선순위 수립

- 자율주행차 등 급속히 성장하고 있는 기술 분야에 대한 책임법제 설계가 늦어질 경우 표준 선점 등이 어려우므로 연구별 우선순위를 수립함으로써 연구의 효용성을 증대하여야 함
- 이를 위해서 인공지능 기술 분야별 책임법제 쟁점 진단과 각 쟁점에 대한 시급성 분석 및 연구 방향 수립이 요구됨
- 과도기적 상황에서의 충격을 완화할 수 있는 임시 보험 제도, 기금 제도, 제조물 책임법 상 책임 명확화 등에 대한 시급한 검토가 필요함

<표 6-2> 시급성에 따른 책임법제 쟁점 분류 예시

| 우선 순위 | 쟁점 |
|-------|---|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> - 손해의 합리적 분담을 위한 제조물책임법 재판 - 자율주행차 보험 제도/피해 회복 기금 제도 등 수립 - 자동차손해배상보장법 개정 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 등록제 - 설명의무·주의의무 등 판단 기준 수립 - 알고리즘 투명성 확보 방안 |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능에 대한 법인격 부여 여부 (인공지능의 형사 처벌 문제 등) - 인공지능의 공권력 행위 가능 여부 - 로봇세 |

다. 데이터 수집 및 알고리즘 단계에서의 준수 기준 및 모니터링 체계 마련

- 위법행위가 발생하지 않도록 데이터 수집 및 알고리즘 단계에서 지켜야 할 기준과 절차 및 모니터링 체계 수립
- 데이터를 학습하여 판단을 고도화하는 알고리즘 특성상 데이터 수집 및 학습 알고리즘이 중요함
- 데이터 방대성 및 인공지능 알고리즘의 불확정성·복잡성 등으로 인해 인간의 사후 감사가 곤란한 점을 고려하여 데이터 공정성, 신뢰성 검증, 관리의무, 편견제거의무 등 테스트할 수 있는 실험 체계 및 방법론에 대한 연구를 수행하여야 함
- 기업의 기술개발 의욕을 저해하지 않으면서도 인공지능 동작 방식에 의문을 제기하고 검증을 요청할 수 있는 모니터링 체계 마련이 필요

라. 국제적 논의 과정에의 적극적 참여

- 새로운 국제 규범 형성 과정에 주도적으로 참여하여 국제 표준에서의 입지 확보 및 주요 시장에서 상호 운용 가능한 기술개발 추진 방향 수립
- 책임 분배 기준은 사후 손해 보상뿐만 아니라 표준 등 기술 설계 과정에도 큰 영향을 끼치므로, 국제적 책임법제 논의 흐름에 맞지 않는 기술은 고립됨
- 전략적인 책임법제 재편을 위하여 주요국의 책임법제 변화를 지속적으로 파악하고 국제적 규범 형성 과정에 적극적으로 참여하는 체계를 수립하여야 함

참고문헌

- 곽현·전성태·박성혁·석왕현 (2016), “인공지능(AI) 기술 및 정책 동향”, 「한국지식재산연구원 이슈페이퍼」, 한국지식재산연구원.
- 권상로·한도을 (2013), “제조물책임법의 문제점과 개선방안에 관한 연구”, 「법학연구」 제51호, 한국법학회.
- 권영준·이소은 (2016), “자율주행자동차 사고와 민사책임”, 「민사 법학」 제75호, 한국민사법학회.
- 김윤명 (2016), 「인공지능과 리걸 프레임, 10가지 이슈」.
- 김의중 (2016), 「인공지능, 머신러닝, 딥러닝 입문」.
- 박지용 (2014), “의료사고 민사책임에 있어 계약법적 접근론에 대한 비판적 고찰”, 「서울법학」 제21권 제3호, 서울시립대학교 법학연구소.
- 배현아 (2017), “보건의료법제 하에서 인공지능기술의 의료영역 도입의 의의와 법적 문제”, 「법조」 제66권 제4호, 법조협회.
- 서울대 법과경제연구센터 (2017), 「데이터 이코노미」.
- 성균관대 SSK 위험커뮤니케이션 연구단 (2017), 「2017년 위험이슈 인식 조사(3)-인공지능에 대한 신뢰 수준」.
- 손승우·김윤명 (2016), “인공지능 기술 관련 국제적 논의와 법제 대응방안 연구”, 한국법제연구원.
- 식품의약품안전처 (2016), 「빅데이터 및 인공지능(AI) 기술이 적용된 의료기기 허가 심사 가이드라인(안)」.
- 엔디비아 (2016), 「인공지능과 머신러닝, 딥러닝의 차이점을 알아보자」
(http://blogs.nvidia.co.kr/2016/08/03/difference_ai_learning_machine_learning).
- 연합뉴스 (2017), "아마존, 알렉사 덕에 3년 후에는 11조 원 추가 매출 가능", 4월 14일.

- 우창우, 김무용 (2016), “헬스케어에서의 인지컴퓨팅과 AI시스템 활용 시장 현황 및 전망”, 「BioINdustry」 No. 209, 생명공학정책연구센터.
- 원동규, 이상필(2016), “인공지능과 제4차 산업혁명의 함의”, 「Industrial Engineering Magazine」, 제23권 제2호, 대한산업공학회.
- 이기형 (2017), “영국의 자율주행자동차 보험제도의 주요 내용과 시사점”, 「Kiri 리포트」 제415호, 보험연구원.
- 이원태 (2017), “4차 산업혁명과 지능정보사회의 규범 재정립”, 「KISDI Premium Report」 17-10, 정보통신정책연구원.
- 임석순 (2016), “형법상 인공지능의 책임귀속”, 「형사정책연구」 제27권 제4호, 한국형사정책연구원.
- 장연화·백경희 (2017), “왓슨의 진단 조력에 대한 현행법상 형사책임에 관한 소고”, 「형사법의 신동향」 제55호, 대검찰청.
- 조영임 (2012), 「인공지능 시스템」.
- 최은창 (2016), “인공지능 시대의 법적·윤리적 쟁점”, 「Future Horizon」 제28호, 과학기술정책연구원.
- 한세억 (2016), “기술혁신과 입법적 대응: 기술과 제도의 공진화”, 「입법과 정책」, 제8권 제2호(2016. 12.), 국회입법조사처.
- 황종성·김선광·윤효운·김희정·김형준 (2016), “지능사회 법제도 이슈 전망 : 2017”, 한국정보화진흥원.
- Accenture (2016), “Global Fintech Investment Growth Continues in 2016 Driven by Europe and Asia, Accenture Study Finds”, newsroom(2016. 4. 13.자) (<https://newsroom.accenture.com/news/global-fintech-investment-growth-continues-in-2016-driven-by-europe-and-asia-accenture-study-finds.htm>).
- BCG (2015), 「Revolution in the Driver’s Seat: The Road to Autonomous Vehicles」.
- David Silver 외 16인 (2017), “Mastering the game of Go without human knowledge”, 「Nature」 Vol.550.

- European Commission (2014), 「Guidelines on Regulating Robotics」.
- European Parliament (2017), 「Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics」.
- Frost&Sullivan (2015), 「Cognitive Computing and Artificial Intelligence Systems in Healthcare」.
- Global Market Insights (2016), 「Intelligent Virtual Assistant (IVA) Market Size」.
- Hughes, T. P. (1993), “Networks of power: Electrification in western society”, Johns Hopkins Univ Press.
- IDC (2016), 「Worldwide Semiannual Cognitive/Artificial Intelligence Systems Spending Guide from International Data Corporation」.
- KOTRA (2017), 「2017년 자율주행차 산업 현황 분석」
(<https://news.kotra.or.kr/user/globalAllBbs/kotranews/album/2/globalBbsDataAllView.do?dataIdx=159195&searchNationCd=101001>).
- Mckinsey Global Institute (2013), 「Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy」.
- SAE international (2014), 「Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems」.
- Warschauer, M. (2003), “Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide”, The MIT Press.
- Yutaka Matsuo (2015), 「인공지능과 딥러닝-인공지능이 불러올 산업 구조의 변화와 혁신」.

주 의

1. 이 보고서는 한국과학기술기획평가원에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 한국과학기술기획평가원에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.



한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

서울시 서초구 마방로 68(양재동) 동원산업빌딩 9F~12F
서울시 서초구 마방로 60(양재동) 동원에프앤비빌딩 4F~6F
TEL : (02) 589-2200 FAX : (02) 589-2222
<http://www.kistep.re.kr>