

4차 산업혁명시대 인공지능형 로봇에 의한 부동산 거래 패러다임의 변화*

—변화에 대한 준비와 함께—

Changes of Real Estate Trading Paradigm by Artificial Intelligent Robots in the 4th Industrial Revolution Era

—With Preparation for Change—

서 종 희**

Seo, Jong-Hee

목 차

- | | |
|--------------------------------|----------|
| I. 들어가는 말 | III. 맺음말 |
| II. 지능형로봇을 활용한 부동산 중개와
민사책임 | |

투고일 : 2017. 6. 30. / 심사회의일 : 2017. 7. 20. / 게재확정일 : 2017. 8. 7.

* 이 논문은 2017.6.23. 건국대학교 법학연구소 국내학술대회(“4차 산업혁명과 부동산의 과제”)에서 발제한 글을 수정·보완하여 작성한 글입니다. 학술대회 당시 지정토론자로서 매우 유익하고 훌륭한 토론을 해주신 유선중 교수님(건국대학교 경영대학 부동산학과)과 이계수 교수님(건국대학교 법학전문대학원), 그리고 유익한 심사를 해주신 익명의 심사위원분들께 감사드립니다.

** 건국대학교 법학전문대학원 조교수

Assitant Professor, School of Law, Konkuk University

최근 인공지능(AI: Artificial Intelligence)은 무서운 속도로 사회·교육·산업·금융 등 거의 모든 분야의 판도를 바꾸면서 제4차 산업혁명 시대를 이끌고 있다. 부동산 거래 또한 인공지능을 가진 지능형 로봇에 의해 이루어질 것이 예상된다. 이러한 시점에서 부동산 거래시스템의 변화를 예상하고, 이에 대한 대책마련이 필요하다. 4차 산업혁명 시대의 부동산 거래시스템의 긍정적인 변화는 세 가지로 요약할 수 있을 것이다. 첫째, 고객에게 신속하고 정확한 정보를 전달해 주며, (비대면 거래에서의) 약관규제법상의 설명의무의 이행이 용이해 진다. 둘째, 부동산 거래의 의사결정에 있어 시간적·정보적 측면의 (탐색)비용이 절감된다. 셋째, 3D, 4D 기술을 통해 건축에 소요되는 시간이 현격하게 줄어들어 고객의 요구사항을 바로바로 수정 및 보완해줄 수 있어, 현실적으로 선(先)중개를 하고 그에 걸맞게 거래 목적물의 신축이 가능하게 될 것이다. 그러나 이러한 변화에 의해 문제점 등이 발생할 수 있다는 점을 감안하여, 다음과 같은 네 가지 해결책을 모색할 필요가 있다. 첫째, 서비스 제공이 용이해짐에 따라 고객에게 무리한 비용을 전가할 수 있다는 점에서 비용발생의 함정을 방지할 필요가 있다. 둘째, 빅데이터를 활용함으로 인하여 개인정보를 침해할 수 있다는 점에서 이를 방지할 필요가 있다. 셋째, 행위주체 및 책임주체와 관련하여 전통적 책임법리의 한계를 인식하고, 이에 대한 대비책 마련이 필요하다. 마지막으로, 부동산 거래 패러다임의 변화에 의해 발생하는 일자리 상실 등을 고려하여 복지정책의 수립이 필요하다.

[주제어] 4차 산업혁명, 인공지능, 부동산 중개, 탈중개화, 인공지능형 로봇, 버튼보호, 개인정보보호

I. 들어가는 말

종래 인터넷혁명이 소매, 금융, 미디어 서비스와 같은 B2C(기업과 소비자 간 거래) 산업을 재정립시켰다면 향후 10년은 산업인터넷(IIoT: Industrial Internet of Things)혁명이 제조, 헬스케어, 농업, 에너지, 교통, 부동산 중개 등 전 세계 경제의 2/3 이상을 점유하는 산업의 동적 변화를

가져 올 것이다. 이런 맥락에서 유럽은 21세기를 “기술사회”로 명명하고 삶을 변화시킬 수 있는 10개의 최신기술¹⁾을 적시한 바 있다.²⁾ 특히 인공지능(AI: Artificial Intelligence)이 과거 전적으로 인간만이 할 수 있었던 영역을 할 수 있게 되면서 무서운 속도로 사회·교육·산업·금융 등 거의 모든 분야의 판도를 바꾸고 있다.³⁾ 더욱이 최근에는 지능형 로봇이 데이터와 경험을 기초로 자체적으로 학습하여 자신을 둘러싼 환경과 상호작용하는 등 고도로 자율화되고 있다. 요컨대 인공지능이 제4차 산업혁명을 이끄는 시대가 도래 하였다고 할 수 있다. 이 시점에서 우리사회 또한 제도 개혁 및 정비를 통해 이를 대비할 필요가 있다. 이에 본고에서는 인공지능에 의한 부동산거래(중개 등)의 패러다임(Paradigm)의 변화를 살펴본 후, 이에 대한 민사법적 책임의 문제를 살펴보고자 한다.

II. 지능형로봇을 활용한 부동산 중개와 민사책임

F. Bydlinski가 강조한 바와 같이,⁴⁾ 기술의 발전 속에서 기기들이 인간이 일구어온 지적 기능을 계승하여 오로지 그것에 의해 책임 상황이 변화된다면, 이는 책임을 엄격화하는 이유가 된다. 특히 사실적 상황이

1) 자율주행자동차(Autonomous Vehicles), 신소재 물질인 그래핀(Graphene), 개방형 온라인 강좌(Massive Open Online Courses(MOOCs), 비트코인과 같은 가상화폐(Virtual currency), 신체에 착용 가능한 기술(Wearable technologies), 드론(Drones), 물고기 양식과 수경재배가 가능한 시스템(Aquaponic system), 자동화된 주택 시스템(Smart home technologies), 효과적으로 전기의 공급을 관리할 수 있는 시스템(Electricity storage system, hydrogen)과 삼차원프린팅(3D printing)이다.

2) Lieve VAN WOENSEL etc., *Ten technologies which could change our lives: Potential impacts and policy implications*, European Union, 2015.

3) 대표적으로 IBM의 인공지능 왓슨(Watson)은 의료·법률·세무·고객 상담 등 다양한 분야에서 활약하고 있다. 즉 인공지능은 인간이 일하는 방식을 근본적으로 변화시킬 것이다.

4) F. Bydlinski, *System und Prinzipien des Privatrechts*(1996), 214 ff., 215 f.

변화하면서 종래의 법적 평가를 유지하기 위해 새로운 해석이나 법의 변경이 불가피해지는 ‘기능의 변화’가 발생하는 경우가 문제된다. 이에 기능의 융합(coverage)이 빛을 발하는 4차 혁명시대에는 이 문제가 더욱 부각될 것이다. 요컨대 4차 혁명이 가져오는 부동산 거래시스템의 기능적 변화를 정확히 인지해야만 이에 대한 책임의 문제 또한 설득력 있는 논증이 이루어 질 것이다. 이에 이하에서는 4차 혁명에 의한 부동산 거래의 기능적 변화를 살펴보고자 한다.

1. 인공지능 및 로봇기술의 발달에 의한 부동산 시장의 변화

로봇공학은 효율성·안전성을 기초로 인간의 삶과 작업방식을 변화시키고 있으며, 사회 전체적인 서비스의 질을 개선하였다. 특히 유럽은 자동차부품산업 및 전기·전자산업을 기반으로 하여 로봇 매출이 2010년과 2014년 사이에 매년 평균 17%씩 증가하였고 2014년에는 29%로 대폭 증가하였으며, 로봇공학 분야의 특허 출원은 지난 10년간 3배 증가하였다.⁵⁾ 향후 제조 및 무역 부문과 교통, 보건, 응급서비스, 교육, 농업 등의 분야에서도 로봇공학의 폭넓은 활용이 기대된다.⁶⁾ 그런데 이러한

5) European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL))(이하 “European Parliament resolution”으로 인용하기로 함), Introduction D. “European Parliament resolution”에 대한 상세한 소개는 김진우, “지능형 로봇에 대한 사법적 규율”, 법조 제723호, 법조협회, 2017.6, 10쪽 이하 참조. 참고로 국내 로봇 시장은 2008년부터 연평균 22%의 성장률을 이어오고 있으며, 2013년 기준 산업용 로봇밀도는 근로자 1만 명당 531대로 세계 1위를 차지하고 있다 (조선일보 2017.4.25. 참조).

6) 이에 EU의 유럽의회(European Parliament)는 로봇공학이 미치는 초국경적 영향을 감안하여 유럽 법질서의 통일을 기하려고 한다. 이를 위하여 유럽의회 산하 법무위원회는 로봇공학 및 인공지능 분야에서의 민사법적 측면에 대한 규율 권고를 담은 보고서를 작성하였다. Committee on Legal Affairs, Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 2015/2103(INL), 27 January 2017. 유럽의회는 이 보고서를 압도적인 표결로 결의하여(찬성 396, 반대 123, 기권 85) 유럽연합의 집행기관이자 유일하게 법령발안권을 가진 유럽위원회(European Commission)에 대하여 입법을 권고하였

로봇공학이 빅데이터(Big Data), 인공지능(AI), 가상현실(Virtual Reality, VR), 증강현실(Augmented Reality, AR)과 융합되면, 부동산 거래 시장에 큰 변화가 발생할 것으로 예상된다. 이에 이하에서는 현재 부동산 거래 시장의 모습을 부동산 중개를 중심으로 간단히 살펴 본 후, 향후 예상되는 변화의 모습을 제시해 보고자 한다.

1.1 현재 부동산 중개시장의 모습

과거에는 고객이 중개업소에 방문하여 매물을 확인하고 현장 확인을 한 후 매매 및 임대차 계약여부를 결정하였으나, 지금은 고객이 O2O (Online to Offline) 플랫폼을 통해 매물을 먼저 확인하고 그 다음 중개소 등을 방문하여 최종적으로 계약여부를 결정하고 있다. 이런 이유에서 현재 부동산 중개 시장은 O2O 서비스가 핵심이라고 할 수 있다.⁷⁾ 특히 O2O 서비스는 스마트폰 등의 위치정보를 적극 활용하고 매물의 정보 역시 지도상에 명확하게 표기하고 사진 정보를 제공함으로써 소비자의 편의를 도모하여 이용자 수를 증가시켰다. 그러나 우리나라의 부동산 O2O 서비스 제공 앱(App)은 직접적인 거래중개가 아닌 중개서비스에 대한 정보제공에 머무르는 한계가 있다.⁸⁾ 이는 유럽 및 미국의 온라인·모바일 부동산 서비스에서는 해당 사업자를 통한 계약 체결이 가능하여 직접적인 거래 및 거래중개가 이루어지고 있다는 것과 비교된다.⁹⁾

다(2017.2.16).

7) 특히 ‘직방’, ‘다방’과 같이 최근 유행하고 있는 모바일 부동산업의 경우 원룸, 투룸 및 오피스텔 등의 전월세 정보를 제공하는데 집중하고 있다. 이는 모바일 인터넷 사용인구가 많아지고는 있지만 가장 적극적으로 이용하는 연령대인 20대-30대가 찾고자 하는 부동산 정보가 바로 이러한 원룸-투룸 및 오피스텔과 같은 소규모 부동산이라는 점을 착안하였기 때문이라고 평가된다. 정영훈/이금노, O2O 서비스에서의 소비자문제와 개선방안 연구, 한국소비자원, 2016, 34쪽.

8) 이에 O2O 서비스 제공자가 가져가는 수익은 중개사무소 등의 매물 등록에 대한 수수료가 전부이다.

1.2 4차 산업혁명시대의 부동산 중개의 모습

4차 산업혁명시대의 부동산 중개서비스의 모습은 세 가지 측면에서 큰 변화가 있을 것이다.

1.2.1 정보의 신속하고 정확한 전달 및 약관규제법상 설명의무의 이행의 용이

기존 O2O 서비스에서 부족했던 다음과 같은 정보(보기 1 참조)제공이 빠르고 정확하게 이루어 질 수 있다.¹⁰⁾

(보기 1: 부동산 중개에 필요한 정보)

- (부동산) 중개수수료 수준
- (부동산) 매물의 등기부-토지대장, 대출관계 등 권리관계
- (부동산) 매물의 추가 소요 비용 정보(관리비 수준, 가스비, 주차요금, 청소비 등)
- (부동산) 임차료 등기 및 전세권 설정 가능 여부
- (부동산) 종료-변경된 매물에 대한 업데이트 정보
- (부동산) 계약입주 후 매물에 사전 공지하지 않은 문제 혹은 고장 등이 발생하거나 재산상의 손해 발생 시 공인중개사 및 임대인의 보상체계
- (부동산) 공인중개사의 공제보험 한도액 등 계약관련 사고 발생 시 보상체계
- (부동산) 부동산 전자계약(국토교통부 제공) 가능여부
- (부동산) 공인중개사의 중개대상물 확인서 발급 여부

O2O 서비스를 통해 부동산매물정보를 제공하는 부동산 앱은 이용약관을 제시하고 있다. 그런데 O2O 서비스 제공자는 약관의 규제에 관한 법률(이하 ‘약관규제법’으로 칭하기로 함) 제3조 제3항¹¹⁾의 설명의무를

9) 정영훈/이금노, 앞의 책, 36쪽.

10) 실제로 현재 부동산앱을 통해서도 이용자가 공인중개사 혹은 임대인이 제공하는 특수 정보들에 접근하기 어렵다.

11) 약관규제법 제3조 제3항: 사업자는 약관에 정하여져 있는 중요한 내용을 고객이 이해할 수 있도록 설명하여야 한다. 다만, 계약의 성질상 설명하는 것이 현저하게 곤란한 경우에는 그러하지 아니하다.

제대로 이행하고 있다고 볼 수 없다. 물론 비대면거래에서 약관의 중요 내용을 설명하는 것이 매우 어려울 수 있으나, 약관규제법상 설명의무가 면책되지 않은 이상, 서비스 제공자는 설명의무를 이행해야 한다. 이러한 설명의무 이행의 어려움은 인공지능을 활용한 로봇을 통해서 해결이 가능할 것이다. 왜냐하면 인공지능이 탑재된 자율기계들은 현재 자체학습 및 독자적인 의사결정을 할 수 있는 방향으로 개발되었기 때문이다. 더욱이 인공지능로봇은 기계학습(Machine Learning)¹²⁾에 의한 데이터 분석능력을 통해 고객이 필요한 맞춤형 정보를 사전에 제공할 수 있다. 요컨대 비대면 거래라는 한계에서 오는 O2O 서비스 제공자의 설명의무의 어려움은 로봇기술 등을 통해 극복이 가능하게 될 것이다.

1.2.2 시간적·정보적 측면의 (탐색)비용의 절감

최근 유럽의 지능형 로봇은, 지병을 가진 환자, 그리고 거동이 불편한 고령자 등의 개인의 사정 등을 고려하여, 고객에게 가장 적합한 지역 등을 맞춤형으로 제공하고 있으며, 그 이유 등을 상세히 분석하여 제공하고 있다. 이는 부동산 거래 맞춤형 로봇에서도 기대해 볼 수 있을 것이며, 부동산 거래 맞춤형 로봇이 돌봄이 로봇¹³⁾과의 네트워크 형성을 통해 더 빠르고 정확하게 고객에게 필요한 부동산 정보 등을 제공해 줄 것으로 판단된다.¹⁴⁾ 예컨대 인공지능은 빅 데이터와 결합하여 고객

12) 인공지능이 데이터(Data)를 분석하여 스스로 학습하고 그를 통해 자체성능을 향상시키는 기술이다.

13) 김진우, 앞의 논문, 26쪽은 “고령자의 건강관리를 위한 지능형 로봇은 고령자·장애인 등 물론 치매·인지장애 또는 기억상실증을 앓고 있는 사람들에 대하여 예방·보조·모니터링·자극 및 반려 역할을 제공하는 등 폭넓은 활용범위를 가진다.”고 본다.

14) 더욱이 향후 로봇공학의 혁신과 경제·사회에서의 로봇공학의 통합은 유비쿼터스(Ubiquitous) 연결성을 제공하는 디지털 기반을 필요로 하는데, 디지털 장래를 위한 연결요구사항을 충족시키고 광대역 및 5G 네트워크에 대한 접근이 네트워크 중립성 원칙과 일치하는 틀이 마련된다면, 지능형 로봇이 보다 유연하고 자율적으로 중개 서비스를 제공할 것으로 예상된다. 김진우, 위의 논문, 19쪽 참조.

에게 필요한 매물 등을 소개할 뿐만 아니라 향후 자산 가치 상승과 하락을 예견해 주는 자문 서비스를 제공할 것이다. 또한 고객은 증강 현실을 이용한 3D 영상의 입체화면으로 매물의 내용을 정확히 확인할 수 있으며, 목적물의 내부·외부 및 그 주변 환경까지 바로 확인이 가능할 것이다. 이에 고객은 지금까지 번거롭게 직접 현장을 방문할 필요도 없게 될 것이다. 즉 이러한 변화는 매번 방문시기를 맞추는데 들어가는 거래 당사자의 시간 및 에너지 낭비를 절감시킬 것이다.¹⁵⁾ 더욱이 현재의 정형화된 부동산 거래계약은 인공지능 로봇이 충분히 대체할 수 있다는 점에서 현재의 공인중개인에 의한 계약체결의 방식은 가장 먼저 대체될 수 있는 유인을 가지고 있다. 요컨대 인간이 전통적으로 제공하던 부동산 중개서비스가 인공지능 로봇에 의한 서비스보다 가치가 없게 되어, 중개인이 부동산 거래 시스템의 사슬에서 제거되는 현상, 즉 탈중개화(Disintermediation)가 자연스럽게 발생할 것이다.¹⁶⁾

1.2.3 선 중개 후 시공의 모습의 일반화

3D프린터를 건축의 영역에 활용하려는 아이디어는 무척 다양한 기술을 창조해 냈다. 건축용 3D프린터는 크게 두 가지 방향에서 접근할 수 있다. 하나는 건축물을 처음부터 끝까지 3D프린팅 기술로 완성하는 것이고, 다른 하나는 건축에 쓰이는 자재를 3D프린터로 인쇄해 건축물을 완성하는 방법이다.¹⁷⁾ 이 기술을 통해 건축에 소요되는 시간이 현격하

15) 현재 부동산 거래에서 부동산 현장 답사는 거래 당사자(특히 매수인과 임차인)에게 가장 중요한 부분이라고 할 수 있다. 만약 인공지능에 의해 이러한 현장답사가 원활하게 이루어진다면, 현장 답사에 있어 중요한 역할을 담당하는 중개인의 입지는 협소해질 것이다.

16) 인공지능에 의한 서비스를 통해 수요자가 더 값싸고 유익하고 편안한 서비스를 제공받는다면 탈중개화는 시장논리상 당연히 발생하는 현상이다. John Fingleton, "Competition between Intermediated and Direct Trade and the Timing of Intermediation", *Oxford Economic Papers* Vol. 49 No. 4, 1997, p. 543 ff.

17) 후자는 네덜란드 기업 랩3D(LAB3D)에서 이용하는 방식으로 건축에 쓰일 자재를 3D

게 줄어들었으며 고객의 요구사항을 바로바로 수용할 수 있게 되어 현실적으로 선(先) 중개를 하고 그 이후에 신축이 이루어지게 되었다고 할 수 있다. 한편 이는 현재 ‘선분양 후시공’의 부동산 거래의 일반적인 모습에서 오는 문제점(부실시공 등)을 해결할 수 있을 것이다. 즉 시공 중에 수분양자의 요구를 바로 바로 반영하여 빠른 시간 내에 수정할 수 있고 시공 이후에도 이를 빠르게 보수할 수 있다면 지금과 같은 선분양 후시공 거래에서 오는 문제를 극복할 수 있을 것이다.

더욱이 현재 3D프린팅 기술은 4D프린터로 진화 중이다. 3D프린터로 제작한 3차원 물체가 주변 환경의 영향이나 시간의 흐름에 따라 스스로 모양을 변화하도록 하는 기술이 4D프린터의 핵심기술이다.¹⁸⁾ 즉 4D프린터 기술은 스스로 모양을 바꿀 수 있는 형상기억합금이나 나노소재와 같은 이른바 스마트 재료를 이용해 3D프린터로 완성한 물체가 스스로 모양을 바꾸도록 할 수 있다.¹⁹⁾ 예컨대 4D프린터로 만든 물체가 주변 온도나 습도, 전기유도, 시간, 중력 등을 고려하여 자가변형(Self Transformation) 혹은 자가조립(Self Assembly)을 할 수 있다.²⁰⁾ 자가변형

프린팅 소재로 사용해 집을 짓는다. 랩3D에서는 이를 픽셀스톤(Pixel Stone)이라고 부른다. 모니터에 작은 점(픽셀)이 모여 큰 그림을 완성하는 것처럼, 작은 자재를 쌓아 집을 완성한다는 것을 의미하는 말이다. 집을 만드는 데 필요한 벽돌을 3D프린터로 인쇄한다고 생각하면 쉽게 이해할 수 있다. 픽셀스톤은 FDM(Fused Deposition Modeling, 용융 적층 모델링) 방식의 3D프린터처럼 작동한다. 하지만 플라스틱을 소재로 쓰지는 않는다. 대신 벽돌을 쌓아올리는 기계다. 마치 사람이 벽돌을 하나씩 쌓아 집을 짓는 것처럼, 픽셀스톤은 육면체 벽돌을 쌓아 올려 벽돌집을 완성한다. 오주/오주 신/정희영, “3D프린팅 기술의 건설분야 적용가능성”, 대한토목학회지 제62권 제9호, 대한토목학회, 2014. 참조.

18) 즉 3차원에 시간이나 환경 등 하나의 차원이 더해진 개념이다.

19) 건물 등이 파손되면 스스로 형태를 복구하는 기술은 경제비용을 절감시킬 것이다. 물론 4D프린팅 기술 구현을 위해서는 소재 개발이 필수적이다. 현재 3D프린터에 가장 많이 쓰이는 광경화성 수지나 플라스틱 필라멘트, 세라믹 등은 4D프린팅 기술에 적절하지 않다. 생체 조직을 4D프린터로 만들기 위해서는 인체와 가까운 새로운 소재 개발이 이루어 져야 할 것이며, 스스로 형태를 변화시킬 수 있도록 하는 나노 소재도 실제 생활에서 쓰일 수 있을 정도로 발전해야 할 것이다.

에 필요한 데이터는 고객의 질병, 나이, 취향 등이며, 이러한 자가변형의 기준은 변경 또는 재설정이 가능하다. 향후 4D프린팅 기술의 상용화에 의해 부동산 건축시장에 큰 변화가 일어날 것으로 예상된다.

2. 지능형 로봇 활용에 따른 민사책임

지능형 로봇의 자율성은 로봇이 자신을 둘러싼 환경과 얼마만큼 정교하게 상호작용하도록 설계되었는지에 의존한다. 이에 설계상의 오류, 자체학습과정에서의 오류 또는 실행상의 오작동에 의해 피해가 발생할 수 있다. 예컨대 부동산 중개 서비스와 관련된 지능형 로봇의 자체활동에 의하여 로봇운용자인 중개인(중개인 이외의 제3자²¹⁾) 또는 고객에게 손해가 발생할 수 있다. 이에 이하에서는 어떠한 손해가 발생할 것인지를 예견하여 이를 위한 대책을 마련해 보기로 한다.

-
- 20) Skylar Tibbits/Carrie McKnelly/Carlos Olguin/Daniel Dikovsky/Shai Hirsch, “4D Printing and Universal Transformation”, *Proceedings of the Association for Computer Aided Design in Architecture 2014 Los Angeles, CA*, pp. 539-548; Skylar Tibbits, “4D Printing: Multi-Material Shape Change”, *Architectural Design* Vol. 84, 2014, pp. 116-121. MIT 컴퓨터과학인공지능연구소(CSAIL)의 다니엘라 러스(Daniela Rus) 교수와 에릭 드메인(Erik D. Demaine) 교수, 그리고 하버드대학교의 로버트 우드(Robert Wood) 교수는 종이접기 형태의 로봇을 개발하였는데, 책상에 놓인 종이가 스스로 몸을 접어 로봇 모양으로 변신하는 기술이 개발된 것이다. 이후 형상기억합금 소재를 이용해 전류를 흐르게 하면 스스로 모양을 변화하도록 하는 종이를 3D프린터로 제작할 수 있었고, 이는 3D프린터로 인쇄한 입체 모형이 자가변형을 통해 형태를 바꾼 첫 번째 사례라고 할 수 있다.
- 21) 부동산 중개서비스 제공 로봇의 운용자가 중개업자가 아닐 수도 있다. 예컨대 향후 매도인이 가지고 있는 지능형 로봇이 스스로 정형화된 매매계약서 등을 작성하여 매수인에게 정보 등을 제공하고 직접 매수인이 계약을 체결할 수도 있으며, 이러한 형태가 더 자연스러운 거래 형태가 될 것이다(중개수수료를 지급하는 문제는 발생하지 않을 수도 있다). 만약 이와 같은 부동산 거래 시스템이 정착된다면 부동산 중개서비스는 현재의 공인중개사에서 인공지능 로봇으로 모두 대체될 것으로 판단된다.

2.1 비용합정 방지

온라인거래에서의 비용합정을 방지하고, 거래의 정확성을 제고하기 위하여 유럽은 버튼 보호(Button-Lösung)를 도입하고 있다. 즉, 이는 사업자가 자신의 온라인 웹사이트 상에 결제 버튼을 설정해 놓고 이용자가 온라인플랫폼 제공자에게 금액을 지불할 때 온라인 웹사이트상의 버튼을 클릭해야만 지불이 된 것으로 하는 보호 장치이다. 이를 통해 이용자는 정확하고 안전한 거래를 보장받게 된다. 일찍이 독일은 유상 급부를 대상으로 삼는 소비자와의 전자상거래 계약에 대하여 독일민법 제312j 제3항에서 사업자에게 “사업자는 소비자가 지불 의무가 있는 주문을 하는지를 명확히 알 수 있도록 만들어야 한다.”고 규정하였으며,²²⁾ 보호 버튼이 없는 경우에는 당사자의 유상계약은 성립하지 않는다고 하였다(독일민법 제312j 제4항).²³⁾ 원래 ‘버튼 보호규정’은 독일 입법자들이 “정기구독 사기(Abofalle)”를 고려하여 마련한 것이다.²⁴⁾ 그런데 독일내의 다수 학설은 목적론 해석에 의해 전통적인 정기구독사기 이외에 다른 영역에까지도 이 규정을 유추한다.²⁵⁾ 이에 독일에서 온라인플랫폼 운영자와 이용자의 유상계약(중개계약 포함)은 이른바 ‘버튼-보호규정’의 적용영역에 포함된다.²⁶⁾ 따라서 온라인플랫폼 운영자와 이용자의 유상계

22) 유럽연합 소비자권리지침(Directive on Consumer Rights) 제8조 제2항, Palandt/Grüneberg, BGB, 74. Aufl., 2015, §312 j Rn. 11; Raue, „Kostenpflichtig bestellen“ – ohne Kostenfalle?, MMR 2012, 440f.; Alexander, Neuregelungen zum Schutz vor Kostenfallen im Internet, NJW 2012, 1989f. 참조.

23) 이에 대해서는 서종희, “온라인서비스제공자의 이용자에 대한 민사(계약)책임”, 소비자법연구 제1권 제1호, 한국소비자법학회, 2015.8, 208쪽 이하; 이병준, “전자상거래에서 부당한 대금 내지 요금 청구와 소비자보호”, 서울법학 제23권 제3호, 서울시립대학교 법학연구소, 2016.2, 77쪽 이하 참조.

24) Raue, MMR 2012, 438f.; Alexander, NJW 2012, 1985.

25) Palandt/Grüneberg, §312 i Rn. 2; 서종희, 앞의 논문, 208쪽.

26) Button-Lösung은 매매계약 뿐만 아니라 중개계약 등에도 적용되는 폭넓은 범위를 포섭한다. Palandt/Grüneberg, §312 Rn. 3; MünchKommRoth, BGB, 6. Aufl., 2012, §652

약은, “반드시 ‘지불의무가 있는 주문’이라는 말로 표시되어야 하는” 버튼의 사용과 결부되어야만 한다(독일민법 제312j 제3항). 최근 유럽은 인공지능 로봇을 통해 유상계약을 체결하는 경우에도 이용자를 위하여 Button-Lösung를 반드시 도입해야 한다고 하고 있다. 왜냐하면 지능형 로봇의 경우에는 다양한 정보제공자체 서비스를 유상계약으로 보고 이용자에게 그 비용을 전가시킬 확률이 높기 때문이다.²⁷⁾ 따라서 지능형 로봇을 통해 중개 서비스 등을 제공받는 경우에도 지능형 중개형 로봇이 ‘서비스 이용에 대한 지불의무’를 명시하지 않았으며, 이용자 또한 이러한 지불의무에 클릭하거나 동의하지 않았다면 중개 서비스 이용은 무상이라고 보아 이용자를 보호할 필요가 있다.

2.2 개인정보보호

현행법상 개인정보는 “개인정보보호법”에 의한 보호를 받는다. 반면에 스마트폰은 많은 사람의 건강(운동프로파일, 체중, 혈압, 맥박, 산소함량 등)에 관한 데이터를 보유하지만, 그 데이터는 환자의 진료기록부와 같은 보호를 받지 못한다. 더욱이 인간의 개입 없이 인공지능 사이에 통신이 이루어지는 경우에는 다양한 개인정보보호법적 문제가 발생할 수 있을 것이다. 따라서 인공지능에 의한 개인정보보호문제 및 사생활(프라이버시) 보호문제를 위한 대비가 필요하다.²⁸⁾ 특히 지능형 중개형 로봇은 다양한 고객들의 정보(주민등록번호, 계좌번호, 건강상태, 주소, 직업 등)에 접근할 기회가 많다. 따라서 사이버 공격 또는 개인정보의

Rn. 44.

- 27) 물론 중개업을 운영하는 자가 지능형 로봇을 운영한다. 청약의 유인을 위해 무상으로 제공할 수 있지만, 중개업을 운영하지 않은 자가 지능형 로봇을 통해 정보제공료를 받는다면 Button-Lösung은 중요하다고 할 수 있다.
- 28) 인공지능을 사용할 때 무수한 데이터가 생성되는데, 그것의 집합체는 커다란 경제적 가치를 가질 수 있다는 점을 고려해야 할 것이다. 따라서 사생활 및 개인정보보호에 대한 권리는 인공지능의 모든 영역에 적용되어야 할 것이다.

오남용과 같은 잠재적 보안문제를 방지하기 위한 기술이 마련되어야 할 것이다. 예컨대 로봇개발시에 사생활을 고려한 설계(Privacy by Design)²⁹⁾를 하거나 사생활에 우호적인 초기 값을 설정(Privacy by Default)하게 할 수 있을 것이다.³⁰⁾ 또한 목적에 필요한 최소정보의 수집 등의 제반원칙을 준수함으로써 정보주체에게 투명한 통제절차를 마련할 필요가 있으며,³¹⁾ 개인정보보호법의 준수를 강제하여 이를 위반하는 경우에는 곧바로 인공지능이 비활성화되도록 해야 할 것이다.³²⁾

2.3 전통적 책임법리의 한계 극복

민사책임은 피해자에게 발생한 손해를 가해자에게 전보(填補)하게 함으로써 피해자의 구제에 이바지하면서 동시에 가해자에게 손해발생을 억지시키는 예방적 기능을 담당한다. 이런 의미에서 지능형 로봇의 활용에 따른 민사책임은 “새로운 기술에 대한 수범자의 신뢰와 수용을 위한 기본조건”이라고 할 수 있다.³³⁾ 그렇다면 자율성을 가진다고 볼 수 있는 지능형 로봇에 의해 발생한 손해를 누구에게 전보시킬 것인가?³⁴⁾ 이 해답을 행위자의 작위·부작위에 대한 민사책임을 전제로 한

29) 윤리원칙 및 법원칙에 어긋나는 방식으로 로봇이 사용되지 않도록 설계되어야 할 것이다.

30) 김진우, 앞의 논문, 20-21쪽.

31) 김진우, 위의 논문, 21쪽.

32) 정보주체의 명시적인 동의가 없는 한 개인의 정보를 수집 또는 사용·공개할 수 없도록 해야 할 것이다.

33) 김진우, 앞의 논문, 30쪽. 참고로 지금까지의 선행연구는 주로 자율주행자동차에 의한 민사책임의 문제를 다루었다. 권영준/이소은, “자율주행자동차 사고와 민사책임”, 민사법학 제75호, 한국민사법학회, 2016, 453쪽 이하; 김상태, “자율주행자동차에 관한 법적문제”, 경제규제와 법 제18호, 서울대학교 법학연구소, 2016, 177쪽 이하; 박신욱, “자율주행자동차와 민사적 쟁점에 관한 일고찰”, 소비자법연구 제2권 제2호, 한국소비자법학회, 2016, 189쪽 이하.

34) 이는 인공지능 부문의 발전에도 영향을 줄 수 있다는 점에서 어려운 문제라고 할

전통적 책임법리에서 찾아낼 수 있을 것인가? 불가능하다면 새로운 책임법리를 수립해야 하는가?³⁵⁾ 이는 부동산 거래에만 국한되는 논의가 아니라는 점에서 이하에서는 외연을 확장하여 인공지능과 관련된 민사 책임법리의 일반론을 고찰해 보고자 한다.

2.3.1 지능형 로봇의 민사책임법상 지위

지능형 로봇이 단순히 부동산 관련 정보만을 제공한 경우라면 그러한 정도의 지능형 로봇(소위 ‘약한 인공지능, Weak AI’)은 단순한 도구(물건)에 불과하기 때문에 현행법상 책임법리로도 해결이 가능하다. 즉 지능형 로봇의 행위로 인한 손해일지라도 그것을 구체적 인간의 행위로 귀속시킬 수 있다는 점에서 행위책임자를 찾아내기 어렵지 않을 것이다.³⁶⁾

반면에 독자적으로 의사결정을 할 수 있는 지능형 로봇(소위 ‘강한 인공지능, Strong AI’)이 손해를 야기한 경우에는 전통적 책임법리인 과실책임은 한계에 부딪힌다.³⁷⁾ 즉 의사결정을 할 수 있는 지능형 로봇을 책임의 주체로 할 수 있을 것인지에 대한 논의가 필요하며, 인정된다면 인공지능의 의사결정에 영향을 미친 자들까지도 연대책임을 질 것인지가 문제된다. 특히 후자의 경우에는 피해자가 지능형 로봇이 오작동한 구체적 원인을 특정하기 어려워 발생한 손해에 대한 책임소재를 판명하기가 쉽지 않을 것이다.³⁸⁾

수 있다. 예컨대 손영화, “인공지능(AI) 시대의 법적과제”, 법과정책 제16집 제4호, 한국법정책학회, 2016, 312쪽에서는 프로그램 개발자에게 책임을 전가시키는 것은 인공지능 부문의 발전을 더디게 할 수 있다는 우려를 표명한다.

35) Resolution, Liability Z AB.

36) 그 과정에서 지능형 로봇이 로봇 운용자의 이행보조자 인지 등이 문제될 수 있으나 지능형 로봇에게 권리능력이 인정되지 않는 한 이는 논의의 실익이 없다고 할 수 있다. 왜냐하면 민법 제391조는 이행보조자를 “타인” 또는 “피용자”로 언급하는 바, 이들은 자연인 또는 법인이어야 하기 때문이다. 편집대표 박윤직(양창수 집필부분), 민법주해 제9권, 박영사, 1995, 404쪽 이하; 김진우, 앞의 논문, 32쪽. 같은 이유에서 지능형 로봇은 대리인도 될 수 없다. 김진우, 같은 논문, 32쪽.

37) 김진우, 위의 논문, 31쪽 이하에서는 이를 전제로 민사책임에 대해 논하고 있다.

2.3.2 인공지능 로봇운용자에 대한 위험책임 인정

민사책임의 기본원칙인 과실책임은 피해자가 가해자의 귀책사유를 증명해야 하는데, 인공지능 로봇에 의해 발생한 손해의 귀책사유를 피해자가 현실적으로 입증하기란 대단히 어렵다. 이런 이유에서 인공지능에 의한 손해에 대해서는 증명책임을 전환하거나 무과실의 위험책임을 인정해야 할 것이다.³⁹⁾ 주의할 점은 위험성은 위험책임뿐만 아니라 과실 책임에서도 중요한 역할을 한다는 점이다. 즉 구체적인 상황이 위험하면 할수록, 요청되는 주의의 정도도 높아지기 때문에 위험성의 정도에 따라서는 위험성은 과실책임에서도 중요한 요소이다. 이러한 이유 때문에 대부분의 법체계에서는 다소 강도 높은 위험이 문제되는 경우에는 (위험)보유자의 과실행위를 전제로 책임을 부과하면서도 보유자가 자신에게 귀책사유가 없다는 사실을 증명하게 하여, 보유자는 추정된 유책성에 의해 책임을 진다.⁴⁰⁾ 반면에 고도의 위험원이 존재하는 경우에는 보유자의 과오행위와 관계없이 그에게 엄격책임이 인정된다.⁴¹⁾ 인공지능의 잠재적 위험성은 인정할 수 있으나 그 위험성이 고도로 위험한지 여부는 현재 시점에서는 불분명하다고 할 수 있다. 다만 스스로의 자가학습능력을 가진 인공지능은 인간이 예측할 수 없다는 점에서 고도의 위험성을

38) 예컨대 “지능형 로봇의 의사결정절차는 제조업자가 미리 프로그래밍 하지만, 로봇이 운용자에게 인도된 후에는 자체학습 또는 운용자의 교육에 의하여 변경될 수 있다. 특히 운용자가 지능형 로봇의 일정 의사결정에 대하여는 칭찬하고 다른 의사결정에 대하여는 제재를 가할 수 있다면, 운용자가 지능형 로봇의 의사결정에 관여하게 된다. 그래서 지능형 로봇에서는 문제된 의사결정의 결함의 정확한 원인을 밝히기 쉽지 않다.” 김진우, 앞의 논문, 31-32쪽.

39) Resolution, Liability No. 53.

40) B. A. Koch/Kozioł, in: B. A. Koch/Kozioł(Hrsg), *Unification of Tort Law: Strict Liability*, 2002, p. 432 ff.

41) 과실책임과 위험책임은 엄밀하게 말해 대립하는 것이 아니라 양자의 관계는 유동적이라 할 수 있다. Deutsch, *Gefährdungshaftung und Verschuldenshaftung*, JBI, 1981, 450; Kozioł, *Bewegliches System und Gefährdungshaftung*, in: F. Bydliński/krejci/Schilcher/Steininger(Hrsg), *Das Bewegliche System im Geltenden und künftigen Recht*, 1986, 51 ff.

가진다고 볼 수 있을 것이다. 이에 약한 인공지능과 강한 인공지능을 나누고 양자에 대한 민사책임 또한 다르게 접근할 필요가 있을 것이다.

2.3.2.1 약한 인공지능형 로봇

약한 인공지능형 로봇의 운용자에게 손해발생에 대한 무과실의 증명 책임을 지우는 방법이 고려될 수 있을 것이다. 지능형 로봇의 의사결정과 행태를 기록 및 저장할 수 있는 일종의 블랙박스 설치를 의무화하여 증명곤란의 완화를 위한 유용한 수단이 될 수 있을 것이다.

2.3.2.2 강한 인공지능형 로봇

강한 인공지능형 로봇에 의해 의사결정의 자동화가 이루어지면 로봇에게 책임능력 등이 인정되지 않는 한 어느 누구도 의사결정으로 초래한 위험이나 과실에 대한 책임을 지지 않을 수 있다. 강한 인공지능형 로봇의 경우에는 엄격책임을 인정하여 과실여부와 관계없이 책임을 인정해야 할 것이다. 위험책임의 기본적 사고는 위험원을 통해 이익을 얻은 자이자 그 위험원에 영향력을 행사(위험을 제어)할 가능성이 있는 자에게 손해를 귀속시키면 되는데, 강한 인공지능 로봇을 통해 이익을 얻으면서 위험성을 통제할 수 있는 자는 누구인가?⁴²⁾ 생각건대 운용자가 책임주체가 되어야 할 것이다. 로봇에 대한 지배가능성 및 그것의 사용을 통해 이익을 누리는 자 또한 운용자이며, 지능형 로봇으로 인한 손해를 최소비용으로 가장 잘 억제할 수 있는 자(Least Cost Avoider) 또한 운용자가 될 것이다.⁴³⁾ 그 이유는 다음과 같다. 첫째, 운용자는 구매단계에서부터 로봇을 선택할 수 있을 뿐만 아니라 로봇의 오류 등을 수정하

42) von Caemmerer, *Reform der Gefährdungshaftung*, 1971, S. 15 f; Larenz/Canaris, *Lehrbuch des Schuldrechts* II/2, 13. Aufl., 1994, §84 I 2 a.

43) 김진우, 앞의 논문, 37-38쪽에서도 운용자가 위험책임을 부담하는 것이 타당하다고 본다.

고 유지관리 할 수 있다. 둘째, 지능형 로봇의 학습과정에 영향을 미치는 자는 운용자이다. 셋째, 로봇의 활용을 통해 분업의 이익을 누리는 자는 운용자이다. 요컨대 지능형 로봇에 대한 지배가능성을 가지고 로봇의 활용을 통해 이익을 누리는 자는 운용자이므로 그가 1차적으로 위험책임을 져야 한다.⁴⁴⁾ 더 나아가 설계자 또한 설계과정에서 인공지능의 의사결정의 자동화에서 발생하는 불투명성 문제를 해소할 수 있는 지위에 있다는 점에서 2차적인 책임을 질 수 있을 것이다.

2.4 사회복지정책의 수립

스위스에서 다보스포럼(Davos Forum)을 주관하는 세계경제포럼(WEF, World Economic Forum)은 “직업의 미래(The Future of Jobs)” 보고서에서 2016년부터 2020년 사이 전 세계에서 총 710만 개가 넘는 일자리가 사라질 것으로 전망했다.⁴⁵⁾ 반면에 새로운 기술이 창출해 내는 일자리는 약 200만 개 수준에 머무를 것이라고 예견했다.⁴⁶⁾ 이 전망에 따르면 결과적으로 약 500만 개가 넘는 일자리가 사라질 것이다.⁴⁷⁾ 그런데 역사

44) 따라서 로봇운용자인 운용자에게 위험책임을 부담시키는 것으로 하되, 특히 위험성이 높은 로봇유형에 대해서는 의무보험을 강제하는 입법을 필요할 것이다. 더 나아가 보험으로도 포섭할 수 없는 손해도 전보할 수 있도록 보상기금제도(Fonds)를 통해 보완되어야 한다. 보상기금은 지능형 로봇으로 인하여 발생한 손해가 보험적용대상이 아닌 경우에 전보목적에 달성할 수 있도록 하는 것도 바람직 할 것이다. Resolution, Liability No. 59.

45) 인공지능이나 로봇처럼 생산에 효율적인 발명품이 인간의 일자리를 넘보게 된다는 이유에서다.

46) 현재 인공지능은 의료·금융투자·법률서비스 등의 전문직 부문에도 투입되어 인간의 노동을 대신하고 있다.

47) 미국의 경제학자 제러미 리프킨(Jeremy Rifkin)은 기술 진보에 따라 실업자가 늘어날 것이라 예견했다. 그는 새로운 기술이 몇 가지 일자리를 새로 창출할 수는 있겠지만, 이것이 사라지는 일자리를 대체할 만큼 많지는 않을 것이라는 분석하였으며, 이런 맥락에서 세계경제포럼의 보고서는 제러미 리프킨의 관측과 일치한다. Jeremy Rifkin, *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market*

적으로 우리는 이러한 우려를 산업혁명에 의한 기계의 도입으로 일자리가 사라질 것을 전제로 한 영국의 러다이트(Luddite) 운동에서도 엿볼 수 있으며, 컴퓨터의 도입이 수많은 일자리를 감소시킬 것이라는 전망에서도 확인할 수 있다. 물론 이러한 우려가 기우에 불과한 경우가 많았다 할지라도⁴⁸⁾ 우리는 로봇공학의 발달에 따른 노동시장의 변화와 그에 따른 교육·고용·사회정책의 장래를 숙고할 필요가 있다.⁴⁹⁾ 즉 고용시장에 대한 바람직하지 못한 영향을 피하기 위하여 일자리 추세에 대한 면밀한 모니터링이 필요한 시점이다.⁵⁰⁾ 이를 위하여 정부는 실현가능한 사회보장제도 마련 및 새로운 형태의 고용모델을 모색할 필요가 있으며⁵¹⁾ 관련 법률의 개정에도 지속적으로 논의할 필요가 있다.⁵²⁾

Era, Putnam Publishing Group, 1995. 로봇공학의 발전 및 활용이 초래할 수 있는 사회변화를 예측하기란 매우 어렵겠지만, 현실적으로 이를 포기할 수는 없을 것이다.

- 48) *Economy Insight*, vol.84(2017.4), 48쪽 이하에서는 미국의 통계자료를 바탕으로 컴퓨터의 도입에 의해 도리어 일자리가 늘었음을 보여주고 있다.
- 49) 김진우, 앞의 논문, 12쪽. 특히 이를 고려함에 있어 일자리에 대한 수요 변화와 직종 간 대체효과와 관련된 경제의 역동적 반응을 간과해서는 안 될 것이다.
- 50) 김진우, 위의 논문, 29쪽에서는 “이에 지능형 로봇의 활용 증가에 의하여 어느 분야에서 일자리가 창출되고 어떤 일자리가 사라졌는지를 추적하기 위하여 노동시장의 증장·기적 동향을 (특히 다양한 분야에서의 일자리 창출, 원하지 않는 일자리 재배치, 실직에 중점을 두어) 보다 정밀하게 분석하고 모니터링 해야 한다.”고 본다. 2017.5.15. 한국직업능력개발원이 통계청·한국고용정보원의 자료를 분석한 “4차 산업혁명에 따른 취약 계층 및 전공별 영향” 보고서에 따르면 국내 일자리의 52%가 10년 정도 후 로봇·인공지능으로 대체될 가능성이 높은 고위험 직업군에 속하는 것으로 나타났다. 한편 고용노동부는 “최근 연평균 20%씩 성장하는 국내 로봇 시장은 2020년 6조 원 규모로 커지고, 신규 인력 수요는 11만 8000명에 달할 전망”이라고 하면서 2017.3.28. 로봇 부품 등 제4차 산업혁명과 관련된 직종에 대한 17개 국가 자격증이 신설된다고 밝혔다.
- 51) 김진우, 앞의 논문, 29쪽에서는 ‘기본소득(국가 또는 지방자치단체가 모든 구성원에게 조건 없이 정기적으로 지급하는 소득)제도’의 도입가능성을 검토할 필요가 있다고 본다.
- 52) 박진호, “인공지능 시대의 도래에 따른 문제점 및 노동법적 쟁점 연구”, 법조 제723호, 법조협회, 2017.6, 236쪽 이하에서는 인공지능 시대가 다가옴에 따라 현행 노동법이 가지는 태생적 한계 및 구조적 문제점을 분석하고 있다. 특히 “독립노동자”의 개념법

Ⅲ. 맺음말

최근 인공지능(AI: Artificial Intelligence)은 무서운 속도로 사회·교육·산업·금융 등 거의 모든 분야의 판도를 바꾸면서 제4차 산업혁명시대를 이끌고 있다. 부동산 거래 또한 인공지능을 가진 지능형 로봇에 의해 이루어질 것이 예상된다. 이러한 시점에서 부동산 거래시스템의 변화를 예상하고, 이에 대한 대책마련이 필요하다. 4차 산업혁명 시대의 부동산 거래시스템의 긍정적인 변화는 세 가지로 요약할 수 있을 것이다. 첫째, 고객에게 신속하고 정확한 정보를 전달해 주며, (비대면거래에서의) 약 관규제법상의 설명의무의 이행이 용이해 진다. 둘째, 부동산 거래의 의사결정에 있어 시간적·정보적 측면의 (탐색)비용이 절감된다. 셋째, 3D, 4D 기술을 통해 건축에 소요되는 시간이 현격하게 줄어들어 고객의 요구사항을 바로바로 수정 및 보완해줄 수 있어, 현실적으로 선(先)중개를 하고 그에 걸맞게 거래 목적물의 신축이 가능하게 될 것이다. 그러나 이러한 변화에 의해 문제점 등이 발생할 수 있다는 점을 감안하여, 다음과 같은 네 가지 해결책을 모색할 필요가 있다. 첫째, 서비스 제공이 용이해짐에 따라 고객에게 무리한 비용을 전가할 수 있다는 점에서 비용 발생의 함정을 방지할 필요가 있다. 둘째, 빅 데이터를 활용함으로 인하여 개인정보를 침해할 수 있다는 점에서 이를 방지할 필요가 있다. 셋째, 행위주체 및 책임주체와 관련하여 전통적 책임법리의 한계를 인식하고, 이에 대한 대비책 마련이 필요하다. 마지막으로, 부동산 거래 패러다임의 변화에 의해 발생하는 일자리 상실 등을 고려하여 복지정책의 수립이 필요하다.

참고문헌

1. 단행본

- 편집대표 곽윤직(양창수 집필부분), 민법주해 제9권, 박영사, 1995.
- 정영훈/이금노, O2O 서비스에서의 소비자문제와 개선방안 연구, 한국소비자원, 2016.
- F. Bydlinski, *System und Prinzipien des Privatrechts*, Springer Vienna, 1996.
- Ernst von Caemmerer, *Reform der Gefährdungshaftung*, Walter de Gruyter, 1971.
- Deutsch, *Gefährdungshaftung und Verschuldenshaftung*, JBI, 1981, 449 ff.
- European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)).
- B. A. Koch/Koziol, in: B. A. Koch/Koziol(Hrsg), *Unification of Tort Law: Strict Liability*, Kluwer Law International, 2002.
- Koziol, *Bewegliches System und Gefährdungshaftung*, in: F. Bydlinski/krejci/Schilcher/Steininger(Hrsg), *Das Bewegliche System im Geltenden und künftigen Recht*, 1986, 51 ff.
- Larenz/Canaris, *Lehrbuch des Schuldrechts II/2*, 13. Aufl., München, 1994.
- MünchKomm/Roth, BGB, 6. Aufl., 2012, §652.
- Palandt/Grüneberg, BGB, 74. Aufl., 2015, §312 j.
- Jeremy Rifkin, *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, Putnam Publishing Group, 1995.

Lieve VAN WOENSEL etc., *Ten technologies which could change our lives: Potential impacts and policy implications*, European Union, 2015.

2. 학술지

권영준/이소은, “자율주행자동차 사고와 민사책임”, 민사법학 제75호, 한국민사법학회, 2016, 449-495쪽.

김상태, “자율주행자동차에 관한 법적문제”, 경제규제와 법 제18호, 서울대학교 법학연구소, 2016, 177-190쪽.

김진우, “지능형 로봇에 대한 사법적 규율”, 법조 제723호, 법조협회, 2017.6, 5-59쪽.

박신욱, “자율주행자동차와 민사적 쟁점에 관한 일고찰”, 소비자법연구 제2권 제2호, 한국소비자법학회, 2016, 177-208쪽.

박진호, “인공지능 시대의 도래에 따른 문제점 및 노동법적 쟁점 연구”, 법조 제723호, 법조협회, 2017.6, 236-285쪽.

서종희, “온라인서비스제공자의 이용자에 대한 민사(계약)책임”, 소비자법연구 제1권 제1호, 한국소비자법학회, 2015.8, 183-213쪽.

손영화, “인공지능(AI) 시대의 법적과제”, 법과정책 제16집 제4호, 한국법정책학회, 2016, 305-329쪽.

오주/오주신/정희영, “3D프린팅 기술의 건설분야 적용가능성”, 대한토목학회지 제62권 제9호, 대한토목학회, 2014, 38-44쪽.

이병준, “전자상거래에서 부당한 대금 내지 요금 청구와 소비자보호”, 서울법학 제23권 제3호, 서울시립대학교 법학연구소, 2016.2, 61-90쪽.

Alexander, “Neuregelungen zum Schutz vor Kostenfallen im Internet, *NJW* 2012, 1985 ff.

John Fingleton, “Competition between Intermediated and Direct Trade and the

Timing of Intermediation”, *Oxford Economic Papers* Vol. 49 No. 4, 1997, pp. 543-556.

Raue, „Kostenpflichtig bestellen“ – ohne Kostenfalle?, *MMR* 2012, 438 ff.

Skylar Tibbits/Carrie McNelly/Carlos Olguin/Daniel Dikovsky/Shai Hirsch, “4D Printing and Universal Transformation”, *Proceedings of the Association for Computer Aided Design in Architecture 2014 Los Angeles, CA*, pp. 539-548.

Skylar Tibbits, “4D Printing: Multi-Material Shape Change”, *Architectural Design* Vol. 84, 2014, pp. 116-121.

[Abstract]

Changes of Real Estate Trading Paradigm by Artificial Intelligent Robots in the 4th Industrial Revolution Era

—With Preparation for Change—

Seo, Jong-Hee*

In recent years, artificial intelligence has changed its dominance in almost all fields such as society, education, industry, and finance at an alarming rate, and the era of artificial intelligence has led to the 4th industrial revolution. At this point, it is necessary to anticipate the change of the real estate transaction system and prepare countermeasures. The positive changes in the real estate trading system in the 4th industrial revolution era can be summed up in three ways. First, it will enable prompt and accurate information delivery to customers, and the difficulty of fulfilling the obligation of disclosure, which is seen in non - face - to - face transactions, will be resolved. Second, the time and cost of the real estate transaction will be reduced. Third, 3D and 4D technologies have greatly reduced the time required for construction, and it is possible to immediately intermediate and construction the requirements of customers.

However, it is necessary to seek a solution considering the fact that such

* Assitant Professor, School of Law, Konkuk University

a change may cause problems. First, it is necessary to prevent the pitfalls of cost from being able to transfer excessive cost to customers as the service provision becomes easier. Second, it is necessary to prevent big data from infringing personal information. Third, it is necessary to recognize the limits of the traditional jurisdictional responsibility in relation to the subject of the act and the subject of responsibility, and to prepare measures against it. Finally, it is necessary to establish welfare policy considering the loss of job caused by the change of real estate transaction paradigm.

[Key Words] 4th Industrial Revolution Era, Artificial Intelligence, Real Estate Brokerage, Disintermediation, Artificial Intelligent Robot, Button-Lösung, Privacy