

기술발전과 미래 조세체계

- 로봇세를 중심으로 -

2018. 6 | 홍범교 |

기술발전과 미래 조세체계
-로봇세를 중심으로-



kipf 한국조세재정연구원

30147 세종특별자치시 시청대로 336
Tel:044-414-2114 Fax:044-414-2179



9 788981 919306
ISBN 978-89-8191-930-6

kipf 한국조세재정연구원
KOREA INSTITUTE OF PUBLIC FINANCE

기술발전과 미래 조세체계 - 로봇세를 중심으로 -

2018. 6 | 홍범교 |

서 언

유튜브에서 검색하여 '소피아'를 찾아보면 여성같이 생긴 인공지능이 인간과 대화를 나누는 클립들을 여러 개 볼 수 있다. 인공지능이 인간과 대화를 나눔에 있어 그 정도면 놀랍다는 반응도 있고, 아직은 인간만큼 자연스럽지 못하다는 반응도 있다. 그러나 소피아의 등장은 불과 10년 전과 비교해보아도 엄청난 기술의 진보이며, 앞으로는 이러한 분야의 발전 속도는 점차 가속화될 것이라는 것이 대다수 전문가들의 예상이다.

단순한 기계 손이 아닌 인공지능을 탑재한 로봇이 등장하게 됨에 따라 인간의 일자리에 어떤 영향을 미칠 것인가 하는 문제가 이미 수년전부터 사회적으로 중요한 이슈가 되었다. 로봇이 단순반복적인 노동을 대체할 뿐 아니라, 회계, 법, 의료, 교육 등 전문 분야에서도 사용되기 시작한 것이다. 과거의 산업혁명 과정에서는 기술발전으로 인해 일자리 상실의 위기가 있었으나, 새로운 일자리가 창출됨으로써 그러한 위기를 넘긴 바 있다. 과연 인공지능을 포함한 최근의 기술발전도 일자리 측면에서 동일한 결과를 가져올 것인가?

이에 대하여 반드시 그렇지 않을 수 있다는 예상도 많으며, 최소한 단기적으로는 인공지능 로봇의 등장으로 일자리가 줄어들게 될 것이라는 예상이 우세하다. 이러한 상황에서 Microsoft의 Bill Gates가 로봇에 세금을 부과할 것을 제안하면서 최근 로봇세가 관심의 대상이 되고 있다. 그러나 세간의 관심에 비해서는 아직 로봇세에 대한 연구는 많지 않은 편이다. 그 이유는 로봇을 생산성 향상 설비의 하나로 볼 경우, 로봇세는 중간재에 대한 세금이 되므로 효율성을 저하시킨다는 논리가 우세하기 때문이다. 또한 보다 미래의 로봇세를 구체화시키기에는 로봇의 발전 단계에 대한 불확실성이 너무 크기 때문이다.

본 보고서에서는 비록 현재로서는 불확실한 측면이 많지만 미래의 로봇 세에 대한 검토를 시도하였다. 로봇 때문에 일자리를 잃게 되는 사람들에게 기본소득을 제공하기 위한 재원으로서 로봇세의 당위성에 대하여 살펴보고, 과학자의 예상에 따른 앞으로의 로봇 발전단계에 근거하여, 단계별 로봇세의 도입 가능성에 대하여 살펴본다. 구체적인 로봇세의 기본 전제가 되는 로봇의 발전단계에 대한 불확실성 때문에 아직 구체적인 조세체계를 제시하기에는 이른 감이 있으나, 본 보고서는 이를 위한 첫걸음이라고 할 수 있다.

본 보고서는 본원의 흥범교 선임연구위원이 작성하였다. 저자는 중간보고 단계에서 유익한 코멘트를 주신 홍익대 장근호 교수, 서울대 객원교수로 오신 일본 요코하마대학의 국중호 교수, 그리고 익명의 심사자 두 분께도 감사드리고 있다. 또한 원내 세미나 단계에서 도움을 주신 이상엽 박사, 신상화 박사과 원고 작성을 도와 준 강미정 전문연구원, 권선정 연구원에게도 감사드린다.

끝으로 본 연구의 내용은 전적으로 저자의 견해이며, 한국조세재정연구원의 공식적인 견해가 아님을 밝혀둔다.

2018년 6월

한국조세재정연구원

원장 김 유 찬

요약 및 정책 시사점

1. 로봇세의 배경

최근 인공지능과 로봇 공학이 눈부신 속도로 발달하면서 기술진보에 따른 일자리 감소에 대한 우려가 사회적인 이슈로 대두하였다. 과거 산업혁명기에 새로운 기계 또는 기술이 등장할 당시, 일자리 감소로 대량 실업이 발생할 것이라는 우려가 있었으나, 전환기의 일시적인 침체는 있을지언정, 환경 변화에 따른 새로운 일자리가 창출되어 우려했던 대량 실업의 사태는 발생하지 않았다.

인공지능과 로봇, 그리고 빅 데이터로 대표되는 현재의 기술발전은 과거의 기술발전과 다른 것인가? 이러한 질문에 대하여 아무도 확실한 대답을 제시하기는 어렵다. 그러나 이러한 변화는 지금까지 이루어져온 자동화, 즉 단순 반복적인 작업의 기계화를 벗어나는 측면이 있음은 확실하다. 회계, 법, 의료, 교육 등 전문적인 분야에서도 인공지능이 사용되기 시작함으로써 전문직도 일자리에 대한 우려에서 자유롭지 않게 된 것이다.

이러한 새로운 기술발전이 일자리에 미치는 영향에 대한 선행연구는 이미 많이 진행되었으나, 서로 다른 결론을 내리고 있는 경우가 비일비재하다. 한편에서는 IT 기술의 발달 이후 현재 진행되고 있는 기술발전으로 인하여 다양한 직종에서 일자리가 사라질 것이라고 예상하는 반면, 이번에도 과거와 마찬가지로 새로운 직종이 창출됨으로써 대량의 실업사태에 직면하게 되지는 않으리라고 보는 예상도 많다. 그러나 이렇게 상반되는 선행연구들도 공통적으로 전환기적인 실업은 피할 수 없다고 보고 있다.

따라서 노동력만을 생산요소로 가지고 있는 계층이 일자리를 잃게 될 경우에 정부 차원에서의 복지 지원은 필수적이며, 최근 활발하게 논의되는 복지 정책의 하나가 기본소득제도이다. 기본소득제도는 모든 국민이 최소한의

인간다운 생활을 할 수 있도록 정부가 보장하는 취지에서 모든 계층에 대하여 일정한 수준의 보조금을 아무런 조건 없이 지급하는 것이다. 기본소득제도에는 다양한 변종이 있을 수 있는데, 정부 입장에서는 어떠한 형태이든 기본소득제도를 재정적으로 뒷받침하기 위한 재원이 필요하다.

여기서 등장하게 되는 아이디어가 로봇세이다. 로봇 즉 자동화로 인하여 발생하게 되는 실업 대책의 하나로 실업의 원인을 제공하는 로봇에게 세금을 부과하여 이를 재원으로 기본소득제도를 뒷받침하자는 것이다. 로봇세의 아이디어는 이미 오래 전에 등장하였으나, 일반인들의 주목을 받게 된 것은 Microsoft의 Bill Gates가 언론 인터뷰를 통하여 로봇세의 도입을 주장하면서 부터라고 할 수 있다.

그러나 그 이후 로봇세는 일반적으로 언급되는 정도에 비하여 본격적인 연구는 지지부진한 편이라고 할 수 있다. 그것을 로봇을 생산성 향상 설비의 하나로 볼 경우 단기적으로 현행 세제하에서 자본에 대한 과세를 강화할 것인지, 우대할 것인지의 정책적 선택만 남기 때문이다. 자본에 대한 과세 내지는 중간재에 대한 과세는 효율성을 저해하게 될 것이라는 우려에서 로봇세는 탄력을 받지 못하고 있다. 앞으로 이론적인 논리를 떠나 대량 실업의 실현 가능성 등을 정책 당국자와 사회 전반이 얼마나 절박하게 느끼는가에 따라 정책 방향이 달라질 가능성은 충분하다.

II. 단계별 로봇세

현재 로봇세에 대한 논의가 활발하지 못한 또 다른 이유는 미래 로봇의 발전 단계에 대한 예상이 전문가에 따라 워낙 다양하고 불확실하기 때문이기도 하다. 여기서는 Kurzweil(2007)의 예상에 따라 인공지능 로봇의 발전 단계를 나누어 보고, 단계별 로봇세 도입의 가능성을 타진해 보았다.

Kurzweil(2007)에 따르면 미래 인공지능의 발달 단계를 3단계로 나눌 수 있다. 제1단계는 인공지능이 아직 인간의 지능에 못 미치는 단계이며, 제2단계는 인공지능이 최소한 인간의 지능과 동등한 단계, 제3단계는 인공지능이 인간의 지능을 뛰어넘는 단계로서 특이점(singularity)을 지나친 단계이다.

제1단계의 로봇세는 자본과 노동에 대한 상대적인 세부담을 조정하는 세금이라고 할 수 있다. 자본에 대한 세제 혜택을 줄이는 것이 기본 방향이다. 법인 차원에서 세부담을 강화하는 것도 같은 맥락인데 로봇이 대체한 인력의 고용에 소요되었을 비용과 사회보장부담금 등에 해당하는 액수만큼을 귀속소득으로 보고, 로봇의 소유자나 사용자에게 동 소득에 상응하는 세금을 부과하는 방식이다. 또는 법인의 자기고용세에서 보듯이 법인이익/고용비용 비율이 법에서 정한 일정 수준을 초과할 경우, 법인 이익에 대해 추가적인 과세를 하는 방식도 생각할 수 있다. 우리나라의 근로소득중대세제, 고용중대세제에서 보듯이 별칙성 세금 대신 세제혜택을 통하여 고용 증가를 유도하는 방식도 생각할 수 있다.

제2단계에서의 로봇세는 보다 복잡하다. 인간과 동등한 지능을 가질 정도로 발달한 인공지능에 대하여 '전자인간'으로서의 인격을 부여할 수 있다. 법인이 인위적인 인격이지만 납세의무를 지고 있듯이, 로봇에 대하여 인격을 부여함으로써 로봇을 조세체계 내의 납세의무자로 포함시키는 것이다. 로봇은 소득을 올릴 수 있는 만큼 기술적으로 지불 능력을 부여하면 로봇이 인간과는 별도로 세금을 납부하는 것이 가능하다. 다만 로봇이 인간과 동일한 욕구를 갖게 되고, 그에 따라 독립적인 소비를 하게 될 것인지는 불확실하다. 소비 욕구를 갖는다는 것은 세금에 대해 민감하게 반응할 수 있음을 의미하는바, 유인 측면에서 매우 중요한 문제이지만 현재로서는 이를 예상하기에는 기술적으로 불확실성이 많은 상황이다. 이 문제를 차치한다면 제2단계에서는 조세체계 안에 로봇을 수용할 수 있게 됨을 의미한다. 다만 그 경우 로봇세는 자동화세로서의 로봇세가 아니라 로봇에게 보편적으로 부과되는 세금으로 그 의미가 변질된다.

제3단계는 로봇이 인간의 지능을 뛰어넘는 단계이기 때문에 현재로서는 예측하기 어렵다. '나의 존재 목적은 무엇인가?', '왜 인간보다 뛰어난 내가 인간을 위하여 일을 하는가?', '인간과 달리 노화현상이 일어나지 않는 내가 왜 세금과 사회보장부담금을 부담해야 하는가?'하는 독립적인 생각을 로봇이 하게 될 때, 지금과는 다른 사회가 될 것이다. 제2단계에서 제3단계로 넘어가는 기폭제는 역설적으로 인류역사에서 항상 그러했듯이 '세금' 문제 즉 '로봇세' 때문일 수도 있다.

Ⅲ. 정책시사점

무인자동차, 드론과 같은 기술발전의 산물들이 실생활에 이용되는 단계에 들어서면서 유럽 등의 선진국에서는 이러한 인공지능의 행위 또는 비행위에 따른 책임의 문제 등에 대한 법·제도 정비의 중요성을 인식하고 그러한 준비를 하고 있다. 2017년 2월에 유럽의회는 로봇의 발전과 관련된 사회적 인 변화를 인지하고, 이에 따른 제도적인 대응 방향에 대한 보고서를 결의문으로 채택하였다. 동 결의문에서 로봇의 행위에 대한 책임자로서 로봇에게 '전자인간'의 지위를 부여할 것을 제안하고 있다.

한편 동 결의문의 바탕이 된 2015년도의 보고서 초안에서는 로봇의 사용으로 인한 대량실업의 가능성을 언급하고, 사회안전망에도 무리가 따르는 만큼 이에 대응하기 위한 세금과 사회보장부담금의 도입과 함께 기본소득 제도의 도입도 심각하게 고려할 것을 제안하였다. 그러나 이러한 로봇세의 제안은 세금이 혁신을 저해할 것이라는 우려에서, 기본소득제도는 재정부담을 고려하여 최종 결의문에는 포함되지 않았다.

미국에서도 2016년 10월에 대통령위원회 보고서를 발표하였다. 인공지능의 발전이 다양한 분야에서 인간이 직면하는 여러 가지 도전과 비효율성을 해결하는 데 도움을 주고 있지만, 동시에 인간에게 여러 가지 위험요소로서 다가올 수도 있다. 따라서 기술발전을 저해하지 않으면서 이러한 잠재적인 위험을 규제할 수 있는 방안을 찾을 필요가 있다는 것을 절감하고, 유럽과 마찬가지로 정부 차원에서의 연구를 진행하였고, 그 결과를 동 보고서를 통하여 발표하였다.

로봇세의 아이디어는 기술발전에 따른 대량실업의 가능성에 대한 적극적인 대책의 하나로서 제시되었다. 그러나 현 상황에서는 생산설비 또는 중간재에 대한 과세로서 효율성 내지는 혁신 저하의 원인이 될 수 있다는 우려 때문에 특별한 진전을 보지 못하고 있다. 그러나 기술발전의 속도를 감안할 때 커다란 사회적 변화의 시기가 예상보다 빨리 도래할 가능성도 높다. 미래의 로봇세에 대한 구체적인 그림을 그리기 위해서는 앞으로의 기술발전 단계에 대한 예상과 이에 대응하는 제도적 정비가 필요한 만큼, 우리나라도

인공지능 로봇이 등장함에 따라 발생할 수 있는 여러 가지 경제·사회적 문제의 분석과 대응 방안을 강구하는 등 관련 이슈들을 점검하는 것이 필요하다. 이러한 제도적인 연구가 뒷받침되어야, 인간과 로봇이 공존하는 사회에서의 구체적인 조세체계 정비가 이루어질 수 있을 것이다.

I. 서론	15
II. 미래사회에 대한 전망	18
1. 인공지능과 빅데이터의 발전	18
2. 생산수단의 독과점과 소득 양극화의 심화	20
3. 사회변화에 대응하는 정책 수단	23
가. 기본소득제도의 개념과 유형	23
나. 해외의 기본소득제도	25
III. 기술진보가 노동시장에 미치는 영향	28
1. 일자리 감소를 예상하는 선행연구	29
2. 새로운 일자리의 창출을 예상하는 선행연구	33
3. 절충적인 선행연구	36
IV. 로봇세의 도입에 관한 검토	39
1. 선행연구	39
가. 해외연구	39
나. 국내연구	43
2. 로봇 발전에 대비한 국제 규제 논의	46
가. EU의 로봇에 대한 결의문	46
나. 미국 대통령위원회 보고서	49
3. 로봇세의 도입 가능성	52
가. 인공지능의 발달 단계에 대한 전망	52
나. 발달 단계에 따른 로봇의 개념과 대응 로봇세	54
다. 로봇세: 현재와 미래	56

V. 결론	65
참고문헌	67
부 록: EU의 로봇에 대한 결의문	72

표목차

〈표 Ⅲ-1〉 직업군별 순고용 전망(2015~2020년)	37
---------------------------------------	----

그림목차

[그림 Ⅲ-1] 미국 내 직종의 컴퓨터 대체 확률별 고용인원(2010)	30
[그림 Ⅲ-2] 한국의 자동화 가능성 직업 분포	32
[그림 Ⅲ-3] OECD 국가들의 자동화 고위험군에 속한 노동자의 비중	34
[그림 Ⅳ-1] 인공지능의 발달 단계	54

I. 서론

최근 4차 산업혁명이 화두이다. 최현수(2017)는 2016년 스위스 다보스 포럼에서의 Schwab(2016)를 인용하여 4차 산업혁명이란 정보통신기술(ICT)의 융합으로 이루어 낸 혁명의 시대를 의미한다고 정의하였다. 4차 산업혁명의 핵심은 인공지능(AI), 로봇¹⁾공학, 사물인터넷((IoT), 무인운송수단(자율주행차량, 무인항공기), 3차원 인쇄(3D 프린팅), 나노기술 등 6대 분야에서 나타나고 있는 새로운 기술 혁신이며, 물리적, 생물학적, 디지털 세계를 빅데이터에 입각해 통합하고 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술로 설명하고 있다.²⁾ 우리나라에서 일반 국민들이 이러한 4차 산업혁명을 보다 피부로 느낀 것은 2016년 3월에 진행된 인공지능 알파고(Alpha Go)와 이세돌 9단의 바둑시합이 아니었던가 싶다. 그 수가 무궁무진하여 인류 최상의 게임이라고 불리는 바둑에서 인공지능이 인류를 대표하는 선수라고 볼 수 있는 이세돌 9단에게 일방적인 승리를 거둔 것은 실로 놀라운 과학기술의 구현이라고 하겠다.

일부 학자들은 4차 산업혁명이란 한마디로 말하면 일자리가 없어진다는 뜻이라고 간결하게 해석하기도 한다. 4차 산업혁명은 그동안 축적된 과학적·기술적 진전이 그 배경으로 작용하였겠지만, 경제사회에 미치는 영향으로서 일반 국민이 가장 크게 느끼는 부분을 한마디로 요약하는 평가이다.

1) 로봇(Robot)이라는 단어는 1920년 체코의 극작가 Karel Čapek가 쓴 SF 희곡 RUR (Rossumovi Univerzální Roboti)에서 처음 등장하는 것으로 알려졌는데, 체코어의 'robota'에서 나온 단어로써 '강제노역(forced labor)'라는 의미임(Sachs et al, (2015), p.1) RUR은 이미 1920년에 생산수단으로 만들어진 로봇이 지배하는 세상을 그리고 있으니, 인간의 상상력이 무한하다는 것을 느끼게 해줌. 한편, humanoid(human + oid)는 인간과 유사한 모습을 가진 로봇을 지칭하는 단어이며, cyborg(cybernetic + organism)는 인간과 기계장치를 결합한 인조인간 또는 인간로봇을 의미함

2) 최현수(2017), p.4

최근 청년실업이 사회의 이슈가 되고 있는 것은 비단 우리나라만의 일이 아니다. 전 세계적인 금융위기로 인한 경기순환적인 요소가 전혀 없다고 볼 수는 없다고 하더라도 그 주된 요인은 기계화·자동화로 인한 노동 수요의 감소임을 감안한다면 4차 산업혁명에 따른 일자리 난을 우려하는 것은 자연스러운 현상이라고 보아야 할 것이다.

본 보고서에서는 4차 산업혁명으로 자기학습(machine learning)이 가능한 인공지능을 장착한 로봇 등에 의한 상품과 서비스의 생산이 이루어질 미래의 세계를 예상해 본다. 가까운 미래에 상품과 서비스 생산의 주역이 인간에서 로봇으로 대체될 것이라고 보기는 어렵지만, 과거의 단순·반복적인 작업의 기계화 이상의 대체관계가 나타날 것으로 예상된다. 그렇게 되면 비전문적인 업무뿐 아니라, 전문적인 업무에 있어서도 로봇에 의한 대체관계가 발생할 수 있다. 그러나 한편으로는 과거 산업혁명의 경험에서 기계화와 자동화가 진행되어도 새로운 종류의 일자리가 창출되어 왔듯이 이번에도 마찬가지일 것으로 보는 낙관적인 견해도 있다.

만일 전자의 경우가 보다 현실적이라고 한다면, 로봇으로 일자리를 잃게 되는 수많은 노동인력에 대한 복지지원이 필수적이라고 하겠다. 이러한 상황에 대한 대안으로서 최근 가장 많이 부각되고 있는 제도가 기본소득제도이다. 핀란드에서는 노동자들의 노동 참여유인에 기본소득제도가 어떠한 영향을 미치는지에 대한 실험이 2년 기간을 정하여 진행되고 있으며, 네덜란드 등의 일부 국가에서도 유사한 실험이 진행되고 있다.

이와 더불어 그렇지 않아도 늘어나는 복지지출을 감당할 복지재원의 조달 문제도 더욱 부각될 것이다. 본 보고서에서는 기본소득제를 비롯한 복지재원을 마련하기 위한 새로운 세원의 발굴에 대하여 살펴보고자 한다. 특히 최근 세간의 관심을 끌고 있는 로봇세에 대하여 중점적으로 살펴볼 예정이다. Bill Gates에 의한 로봇세 아이디어는 제시되자마자 다양한 찬반 양론을 유발하고 있다. 여기서는 기술발전 단계에 따른 로봇세의 실현 가능성에 대하여 좀 더 깊이 있게 검토한 후에 미래의 조세체계를 준비하기 위한 과제에 대하여 생각해 본다.

우리나라에서는 4차 산업혁명이라는 용어를 많이 사용하고 있으나, 아직 세계적으로 4차 산업혁명의 개념이 확립된 것이 아니라는 주장도 있다.³⁾ 따라서 압축적인 의미전달에는 적절할지 모르지만, 본 보고서가 4차 산업혁명의 내용에 대하여 중점적으로 논의하는 것이 아니기 때문에 논란의 여지가 있는 4차 산업혁명이라는 용어는 필요에 따라 제한적으로 사용하고, ‘기술발전’이라는 평이한 용어를 함께 사용하기로 한다. 기술발전에 의하여 전개되는 미래 사회에서 실업 등에 대처하기 위한 정부재원의 조달 방안, 특히 로봇세의 실현 가능성을 살펴보고, 미래의 바람직한 조세체계를 위하여 준비해야 할 과제를 살펴보고자 한다.

3) 한기호 편(2017), pp.6-7 참조

II. 미래사회에 대한 전망

1. 인공지능과 빅데이터의 발전

앞서 우리는 4차 산업혁명의 핵심은 인공지능(AI), 로봇공학, 사물인터넷(IoT), 무인운송수단(자율주행차량, 무인항공기), 3차원 인쇄(3D 프린팅), 나노기술 등 6대 분야에서 나타나고 있는 새로운 기술 혁신이며, 물리적, 생물학적, 디지털 세계를 빅데이터에 입각해 통합하고 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술로 설명한 바 있다.⁴⁾ 4차 산업혁명이라는 용어를 쓰든 않든, 현재의 기술발전이 나아가고 있는 방향이 이렇하다는 점에서는 이견이 없을 것이다.

인공지능에 대한 연구는 일반적으로 우리가 통상적으로 생각하는 것보다 훨씬 오래전부터 시작되었다. 인공지능(Artificial Intelligence)이라는 단어 자체는 1956년에 컴퓨터 과학자인 John McCarthy가 Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence에서 처음 만들어낸 것으로 알려지고 있다.⁵⁾ 그러나 인공지능이라는 개념은 제2차 세계대전 중에 독일 잠수함 U-boat의 암호를 풀기 위한 영국 Turing의 작업에서 시작되었다고 볼 수 있다. Turing은 1950년 그의 논문 “Computing Machinery and Intelligence”에서 “기계도 생각할 수 있을까?(Can machines think?)”라는 질문을 던졌고 이러한 질문에 대답하는 과정에서 Turing Test를 고안하였다. 그는 어린 아이가 배우듯이 기계도 경험에서 배울 수 있도록 프로그래밍할 수 있는 가능성을 제기하였다.⁶⁾

4) 최현수(2017), p.4

5) Walsh(2017), p.3

6) Executive Office of the President of the U.S.(2016), p.5

그러나 우리나라에서 인공지능이 대중의 주목을 받게 된 계기는 단연 이세돌 9단과 Google의 인공지능 AlphaGo 간의 바둑 대결일 것이다. 2016년의 세계적인 대결 이전부터 인간과 기계 사이의 게임 대결에서 이미 기계의 우위가 확립되어가고 있었다. 1997년 IBM의 게임 소프트웨어 Deep Blue와 체스 세계 챔피언 Garry Kasparov 간의 체스 시합에서 Deep Blue의 완승이 기억할 만한 첫 기록이 아닌가 싶다. 그 후 2011년 미국 TV 퀴즈프로그램 Jeopardy에서 역시 IBM의 슈퍼컴퓨터 Watson과 동 프로그램에서 최고 성적을 냈던 과거 출연자 2명과의 3자 대결에서 Watson이 승리했다. 2016년 3월에는 위에서 언급한 우리나라의 이세돌 9단과 구글의 AlphaGo 간의 바둑 대결에서 AlphaGo가 완승을 거두었다. 이 대결이 있기 전까지는 바둑의 수가 워낙 많기 때문에 경험이 많은 이세돌 9단이 이기지 않을까 하는 조심스러운 전망이 있었으나, 그러한 전망은 첫 판부터 빗나갔다.

Google의 DeepMind는 불과 1년 정도의 기간에 AlphaGo의 성능을 뛰어넘는 AlphaZero를 개발하여 2017년에 선보였다. AlphaGo가 인간의 기보를 바탕으로 한 학습프로그램을 통하여 바둑을 연마한 데 비하여 AlphaZero는 바둑의 기본규칙과 게임의 목적만 가르쳐주고 기계의 강화학습(reinforcement learning)을 통하여 바둑 실력을 쌓았다. 이 방식은 신경망(neural network)과 바둑의 수에 대한 탐색기반 시뮬레이션을 결합하여 승률이 가장 높은 다음 수를 결정하게 하며, 신경망은 수많은 연습시합을 통하여 계속 업데이트하게 된다. 그 결과 AlphaZero는 기존의 AlphaGo와의 바둑 시합에서 100:0의 전적을 기록한 것으로 알려지고 있다.⁷⁾ 바둑에 관한 한 인공지능은 이미 인간의 지적 능력을 뛰어넘은 것으로 볼 수 있다. 2017년 말 AlphaZero는 체스 전문 인공지능 Stockfish 8과의 체스 대국에서도 체스의 기본원리를 배우고 4시간의 강화학습 후에 바로 승리함으로써 이러한 승리가 우연이 아니었다는 것을 증명하였다.

7) *Financial Times*, "Google computer teaches itself to play Go and beats world's best within days," Oct. 19, 2017

게임에서뿐 아니라, 일상생활, 무기체계, 우주탐험, 스포츠 등 각 분야에서 인공지능의 발달은 시간이 갈수록 가속적으로 이루어지는 경향을 보이고 있다. 이러한 인공지능의 발달과 함께 주목해야 할 분야의 하나는 빅데이터의 활용이다. 예를 들어 오늘날 대부분의 사람들이 사용하는 스마트폰을 통하여 그 소지자의 소비패턴이라든가 동선과 같은 개인적인 정보들에 접근할 수 있다. 이러한 개인의 행위에 관한 데이터가 축적되어 빅데이터를 형성하게 된다. 빅데이터는 이러한 생활 분야뿐 아니라, 정치, 경제, 사회의 다양한 분야에서 개인 자료를 축적함으로써 엄청난 가치를 생산해 낼 수 있다. 과거에는 데이터가 있어도 연산능력이 부족하였으나, 이제는 컴퓨터의 연산능력 향상과 인공지능의 발달로 엄청난 양의 데이터를 처리하여 원하는 목적의 결과를 추출하는 것이 가능하다.

다만 이러한 기술발전은 매우 자본집약적임을 부인할 수 없다. 고도의 기술 구현을 위한 R&D에 많은 자본을 필요로 하며, 실용화시키는 단계에서는 수많은 시행착오를 겪어가면서 기술을 완성시켜 나가게 된다. 자본주의 사회에서 자본은 위험을 감안한 예상 수익률이 가장 높은 분야에 투입되어 최대의 수익을 올리는 것을 목표로 한다. 이러한 자본주의의 속성과 기술발전의 필요조건이 서로 부합하여, 많은 자본을 축적하고 있는 다국적기업이 이러한 기술 발전을 선도하고 있다. 빅데이터의 경우에도 이러한 DB를 구축하고 이를 이용할 수 있는 것은 주로 구글이나 아마존과 같은 다국적기업들이다. 따라서 현재와 같은 기술발전이 진전될수록 부익부 빈익빈 현상이 심화될 가능성이 높다고 하겠다.

2. 생산수단의 독과점과 소득 양극화의 심화

로봇은 기술발전의 산물이면서 동시에 자본투하의 산물이다. 많은 선행 연구에서 로봇을 통한 인간 노동력의 대체 현상은 자본의 수익을 늘리게 되고, 노동의 몫을 감축시킴으로써 소득 양극화의 심화 현상을 가져올 것으로 예상하고 있다.

Autor(2015)는 기술발전이 의하여 소득의 양극화 현상이 심화될 것이라는 것을 논리적으로 잘 설명하고 있다. 기술발전이 물자의 부족을 초래하기 때문이 아니라, 오히려 풍족함을 불러오기 때문에 고용에 부정적 효과를 가져 오게 되는 현상을 풍요의 모순(paradox of abundance)이라고 불렀다. 시장 경제에서 대부분의 시민들이 보유하고 있는 소득 창출의 제1자산은 그들의 노동력이다. 그러나 빠른 기술발전으로 자본이 노동을 효과적으로 대체함에 따라 생산성이 높아지고 사회 전체적으로는 과거보다 부유한 사회가 되지만, 자본이 아닌 노동력만을 생산수단으로 보유하고 있는 개개인은 풍요 속에 빈곤을 맞게 되는 것이다.

Sachs et al.(2015)도 로봇의 도입으로 생산이 증대하지만, 자본이 노동을 대체함으로써 임금을 하락시키고, 실업을 가져오게 되는 양면적인 효과가 있음을 지적하였다. 로봇에 의하여 생산되는 상품의 완전한 대체재가 아닌 상품을 생산하는 노동자의 경우에만 이러한 역풍을 비껴갈 수 있을 것이다. 따라서 은퇴계층이 가지고 있는 자산에 과세하여 젊은 노동자 계층으로 재분배함으로써 로봇에 의한 생산성 증가를 전 세대에 걸친 복지 증가로 연결시킬 것을 제안하였다.

Summers(2013)도 소득 불평등에 따른 양극화가 더 심해질 것이라는 전망에 있어서는 Picketty(2014)와 다를 바 없다. 기술발전으로 인하여 경제활동 인구 가운데 실제로 일을 하는 인구의 비중은 점차 줄어들 것이고, 최상위 계층의 소득 비중이 더 늘어나는 소득 양극화가 계속될 것으로 보았다. Summers는 전통적인 생산함수를 자본의 일부가 노동을 대체하는 생산함수로 바꾸어 로봇에 의한 노동자 대체 현상을 설명하였다.⁸⁾

$$Y = f(K, L) \rightarrow Y = f(\beta K, L + \lambda(1 - \beta)K) \quad (1)$$

위의 식 (1)에서 전통적인 용도의 자본과 노동을 대체하는 용도로 쓰이는 자본의 한계생산성이 동일해지는 균형점에서 자본의 용도가 나누어질 것이다. 자본집약적으로 생산구조가 변하면서 자본에 대한 수익은 증가하고 노

8) 자본 1단위가 노동 λ 단위와 동등함

동에 대한 보수는 하락한다. 결과적으로 노동소득에 의지하는 계층의 복지는 하락하고, 계층 간의 불공평은 확대될 것이다. 따라서 급격한 생산성의 증가도 비탄력적인 수요함수 때문에 경제활동에 종사하는 인구의 비중을 더 줄이게 될 것이며, 경제 한 부분의 성공이 반드시 경제 전체의 성공으로 나타나지 않는다고 설명하였다.⁹⁾

단순·반복적인 업무는 현재도 이미 많이 기계화되어 있지만, 앞으로 단순·반복적인 업무의 범위가 더 넓어질 것이고 이러한 업무에 종사하는 노동자들은 일자리를 잃게 될 것으로 전망된다. 현재로서는 전문적인 직업으로 볼 수 있는 회계사, 변호사, 의사 등의 직업 영역에서도 인공지능의 발전 속도를 감안할 때 많은 부분 대체가 가능할 것이라고 보기도 한다. IT기술의 발전에 따라 언어의 장벽이 없어지고, 인구 감소에 따른 학생 수가 줄어들게 되면 세계 우수 대학의 강의를 다른 나라에서도 아무런 불편 없이 수강할 수 있게 된다면 대학교수들이 설 수 있는 영역도 좁아질 것으로 예상할 수 있다. 따라서 현재의 단순·반복적인 업무뿐 아니라 전문적인 영역에 있어서까지 노동력의 대체가 일어날 것으로 예상되며, 노동력만을 유일한 생산수단으로 가지고 있는 많은 노동인력이 소득을 잃게 될 것이다.

반면 첨단기술의 개발에 종사하는 연구인력과 이러한 인력 및 자본을 보유하고 있는 거대 다국적기업들은 무한한 가치를 지닌 생산수단을 보유하고 있는 셈이기 때문에 한계수익이 엄청날 것으로 예상된다. 결과적으로 소득의 양극화 현상은 보다 심화될 것이며 사회의 안정성을 유지하기 위해서는 정부의 역할이 더욱 중요하게 될 것으로 예상할 수 있다.

Sachs et al.(2015)을 비롯한 많은 이론적 모형에서도 노동을 대체하는 로봇 생산성의 증가는 최소한 단기적으로 소비 감소로 이어질 것을 예상하고 있다.¹⁰⁾ 비용 효율적인 로봇이 생산성 향상을 통하여 더 많은 상품과 서비스, 또는 질 높은 상품과 서비스를 생산한다고 하여도, 대량 실업으로 인한

9) Summers는 문제점은 인식하지만 로봇세는 생산성 향상을 저해하므로 대책이 될 수 없다고 주장(*Financial Times*, "Robots are wealth creators and taxing them is illogical," March 6, 2017)

10) Mokyr et al.(2015), p.42

구매력 부족으로 시장에서 수요가 사라진다면 이러한 생산구조가 지속가능한가? 정책적인 대응이 없다면 장기적으로도 감소한 소비가 다시 살아날 가능성은 희박하며, 이러한 상황에서 생산성 향상은 무슨 의미를 지니고 있는가 하는 질문을 던질 수 있겠다.

3. 사회변화에 대응하는 정책 수단

위에서 기술발전에 따른 생산수단의 독과점 현상으로 소득양극화 현상이 심화될 것이라는 선행연구들을 보았다. 대부분의 선행연구들이 실업의 증가를 예상하고 있으며, 특히 단순 노동자들의 실업이 크게 증가할 것이라고 본다. 이러한 예상에 대한 정부의 정책수단으로서 최근 가장 많이 언급되는 것이 기본소득제도이다.

제Ⅳ장에서 살펴볼 로봇세는 기본소득제도로 인하여 발생하는 재정지출을 감당하기 위한 새로운 세원으로서 발의된 측면이 크기 때문에 기본소득제도와 로봇세는 서로 연관되는 개념이라고 볼 수도 있겠다. EU의 보고서 초안(2015)¹¹⁾에서도 자동화로 인한 실업에 대한 대책으로서 로봇세와 기본소득제도를 동시에 제안한바 있다.¹²⁾

따라서 본 연구의 주목적인 로봇세에 대해서는 제Ⅳ장에서 다루기로 하고, 여기서는 기본소득제도에 대하여 간단히 소개하고자 한다. 기본소득제도에 대한 연구는 이미 국내외에서 상당히 다양하게 진행되고 있기 때문에, 여기서는 기본소득제도의 개념과 다른 나라의 실험적인 기본소득제도에 대해서만 살펴보기로 한다.

가. 기본소득제도의 개념과 유형

기본소득(universal basic income)은 모든 국민이 최소한의 인간다운 생활을 할 수 있도록 정부가 보장하자는 취지에서, 재산이나 소득이 많은 적든,

11) 연구책임자의 이름을 따서 Mady Delvaux Report라고 불리기도 함

12) EU(2015), p.10, 문장 23

일을 하든 안하든 정부가 국민 모두에게 똑같이 지급하는 돈이다. 기본소득은 가구가 아니라 모든 사람에게 개인 단위로, 무조건적으로, 자산심사나 노동요구 없이 지급되는 소득이라는 점에서 일반적인 사회보장과는 차이가 있다.¹³⁾ 기본소득은 토머스 모어의 소설 《유토피아》에서 처음 등장하였으며 1970년대 유럽에서 논의가 시작되어 2000년대에 들어 논의가 급속히 확산되었다. 핀란드는 세계 최초로 기본소득 보장제를 현장에서 실험하고 있는 국가로, 핀란드 사회보장국(KELA)은 복지수당을 받는 생산가능인구 중 2,000명을 무작위로 선발해 기본소득 월 560유로를 2017년 1월 1일부터 지급하기 시작했다.

기본소득은 세 가지 점에서 기존의 최소소득보장(기초생활보장) 제도와 다르다. 첫째, 기본소득은 가구 단위로 지급되지 않고, 개인 단위로 지급된다. 둘째, 다른 원천으로부터의 소득과 상관없이 지급된다. 셋째, 특정한 노동이나 제안되는 직업을 수용할 의사를 요구하지 않고 지급된다. 이상의 정의로부터 개인들에게 지급된다는 것, 부자에게도 준다는 것, 대가로 무엇인가 하는 것을 요구하지 않는다는 기본소득의 세 가지 특징을 확인할 수 있다.¹⁴⁾

기본소득의 유형은 그 지급되는 기본소득이 대체할 수 있는 소득의 범위에 따라 분류할 수 있다. 완전기본소득(full basic income)과 부분기본소득(partial basic income) 및 마이너스 소득세(negative income tax) 등으로 나눌 수 있다.¹⁵⁾ 완전기본소득은 거의 모든 사회보장급여를 대체할 수 있는 수준의 기본소득을 제공하는 것이다.¹⁶⁾ 부분기본소득은 모든 사람이 아닌 일부 구성원에게 기본소득을 지급하는 것과 모든 사람에게 기본소득의 일부를 지급하는 것이다. 또한 마이너스 소득세는 기본적으로 일정 소득 이하의 가구에 대하여 기존 조세체계를 활용하여 기본소득을 지급하는 것이다.

기본소득제도는 또한 소득의 유무에 관계없이 지급하는 것을 기본으로 하는데, 이 경우에는 재원조달 측면에서 비용이 많이 든다는 점이 가장 단

13) <http://www.basicincome.org/basic-income>

14) 정원호 외(2016), p.29

15) 성승제 외(2016) 참고

16) 송지원(2017), p.89

점으로 지적된다. 따라서 기본소득제도로써 비용이나 형평성 측면을 감안한 여러 가지 다른 버전의 기본소득제도가 제안되고 있기도 하다. 변양규(2017)가 제안하고 있는 안심소득제도는 위에서 언급한 마이너스 소득세제라고 할 수 있다. 안심소득제는 가구원 규모를 감안하여 가구별로 최소한의 삶을 유지할 수 있는 기준소득을 정하고 실제 소득이 기준소득보다 낮을 경우 그 차이의 40%를 지원하는 제도이다. 예를 들어, 4인 가구의 기준소득을 5,000만원이라고 정하면 실업으로 인하여 소득이 전혀 없을 경우 기준소득과 실제소득 0원의 차이인 5,000만원의 40%인 2,000만원을 정부가 지원하는 것이다.¹⁷⁾ 가구원 1인당으로 환산하면 500만원을 지원하는 것이 된다. 만일 파트타임 등으로 일을 할 수 있게 되어 연 소득이 1,000만원이 될 경우, 기준소득과의 차이 금액인 4,000만원의 40%인 1,600만원을 지원받게 된다. 이 경우 가구소득은 2,600만원이고 가구원 1인당 650만원의 소득을 받게 되는 셈이다. 안심소득제의 기준소득을 어느 수준으로 정하고, 실제소득과의 차액에 대하여 어떤 비율로 보조할 것인지에 따라 재정지출규모가 결정될 것이다. 기본적인 기본소득제도와는 차이점은 소득수준에 따라 차별적인 지원을 하게 되어 재정지출 측면에서 절감의 여지가 있다는 점이다. 약간의 소득이 있다는 것이 일하려는 유인을 저해하지 않는다는 점도 지적할 수 있으나, 이러한 유인의 문제는 일정 수준 이하의 금액을 지급하는 기본소득제도에서도 마찬가지일 것으로 예상된다. 핀란드에서 현재 시행하고 있는 기본소득제도 실험의 주요 목적 가운데 하나가 이러한 유인에 대한 검증인 만큼 2018년 말에 실험이 끝나게 되면 보다 구체적인 시사점을 줄 수 있을 것으로 예상된다.

나. 해외의 기본소득제도

기본소득은 논의는 무성하지만 실제로 도입된 사례는 많지 않다.¹⁸⁾ 기본소득과 가장 유사한 사례로 언급되는 미국 알래스카주의 영구기금배당(Permanent

17) 변양규(2017), p.3

18) 오승근(2017)

Fund Dividend)은 석유 등 천연자원을 매각한 수익으로 1976년 영구기금(Alaska Permanent Fund)을 조성하여 1982년부터 연령대와 상관없이, 1년에 한 번 아무 조건 없는 일정액의 배당금을 주고 있다. 동 배당금은 넓은 영토와 적은 인구(약 74만명)로 인해 거주민들에게 SOC 등 적절한 사회 인프라를 제공하는 것이 어려운 지리적 특성을 고려한 반대급부에 해당한다. 영구기금배당은 약간의 자격조건이 있지만 거주자 모두가 대상이라는 점에서 강한 보편성을 가진다.¹⁹⁾

최근 핀란드 정부는 실업률을 낮추기 위해 기본소득제도의 본격적 시행에 앞서 2017년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 2년간 기본소득제도의 실험을 진행하고 있다. 실업수당을 받는 사람 중 무작위로 2천명을 선발해 매달 560유로의 조건 없는 기본소득을 지급하고 이들의 행동 변화를 관찰해 보고자 하는 것이다.²⁰⁾ 핀란드 정부가 이 실험을 통해 주로 확인하고자 하는 것은 기본소득제도가 복잡하고 비대해진 기존 사회보장제도를 대체할 수 있는지, 기본소득이 실업자들의 노동시장 참여 활성화를 저해하는지 여부 등이다.²¹⁾

네덜란드도 2017년부터 기본소득제도를 시범 실시하고 있다. 위트레흐트시는 정부의 복지 수급대상자 중에서 주민 250명을 선정하여 2년간 매월 960유로의 정액 급여를 지급하는 실험을 하고 있다. 이 실험은 여섯 개의 실험군을 대상으로 기본소득이 노동 의욕과 복지 요구 등에 어떤 영향을 미치는지 검증할 계획이다. 하나의 그룹은 별도의 근로 의무 없이 매월 960유로의 기본소득을 받고, 또 다른 그룹은 자원봉사 활동 참여 시 월말에 기본소득에 더해 150유로를 추가적으로 받을 수 있다. 또 한 그룹은 자원봉사 활동 참여 시 추가 급여를 받는 것은 같으나 급여를 월말이 아닌 월초에 받으며 자원봉사 활동 미참여 시 급여를 반납해야 한다. 남은 세 그룹 중 하나는 복지급여 수급자로 이뤄진 그룹인데 이들에게서는 기존 근로

19) 정원호 외(2016), p.86

20) 오승근(2017)

21) 송지원(2017), p.87

와 관련된 의무가 제거된다. 또 한 그룹은 복지급여 수급자 그룹인데 960유로의 기본소득 수급을 희망했으나 기존의 복지급여만 받게 될 그룹이다. 마지막 그룹은 기존 복지급여를 계속 받기를 희망했던 복지수급자 그룹이다. 네덜란드의 시범사업 실시 결과는 향후 기본소득제도의 도입에 큰 시사점을 줄 수 있을 것으로 기대되고 있다.

반면, 스위스에서는 기본소득제 실험이 좌절된 바 있다. 스위스 국민들이 '기본소득을 위한 국민발안'을 서명하여 2015년 10월 4일에 연방사무국에 제출하였다. 이 안은 18세 이상 모든 성인에게 매달 2,500스위스프랑을 지급하고 어린이·청소년에게도 650스위스프랑을 지급하겠다는 제안이다. 동 제안에 대하여 2016년 6월 6일 국민투표를 실시하였으나, 투표자의 76.7%가 반대해 부결되었다. 현지 언론들은 반대표가 많았던 이유로 높게 책정된 기본소득 금액과 이에 따른 자원 마련의 불확실성을 꼽았다.²²⁾ 그러나 이를 계기로 기본소득에 대한 긍정적 논의가 스위스 내에서 확산되고 있는 실정이다.

독일은 아직 정책적으로나 법률적으로 기본소득에 대한 논의가 본격화되지 않고 있지만, 2000년대 초 독일 DM사의 창업자인 괴츠 베르너(Götz Werner)가 그 실현 가능성을 주장하면서 조심스럽게 기본소득에 대한 논의가 시작되었다. 그리고 일본의 경우도 2011년 의회와 야당은 평균소득을 기준으로 한 무조건적인 기본소득의 도입을 의회 차원에서 논의한 바 있었으나 무산되었다. 브라질에서는 2004년에 모든 내국인과 최소 5년 이상 거주한 외국인을 대상으로 무조건적인 기본소득을 지급하는 「시민 기본소득법」이 입법화되었다. 그러나 1인당 월 40레알의 낮은 수준에서 단계적으로 확대한다는 계획임에도 불구하고 재정적 문제로 인하여 아직 시행되지 않고 있다.

다음 장에서는 로봇세에 대하여 살펴보기 전에 기술발전이 가져올 미래 사회의 여러 가지 변화상 가운데 최근 가장 주목을 받는 노동시장의 변화에 대한 선행연구를 살펴보기로 한다.

22) 오승근(2017)

Ⅲ. 기술진보가 노동시장에 미치는 영향

기술발전이 고용에 미치는 영향은 경제학의 가장 오래된 논쟁거리 중 하나이다. 많은 미래학자들과 전망보고서들은 4차 산업혁명에 따른 미래사회 변화가 크게 기술산업구조, 고용구조 및 직무역량 등에서 나타날 것으로 예측하고 있다. 미래사회 변화는 기술발전으로 인한 생산성이 향상되는 긍정적인 변화 뿐만 아니라 일자리가 감소하는 등 부정적 변화도 존재한다. 과학·기술의 발전이 미래사회의 고용구조인 일자리 지형을 변화시킬 것으로 전망되고 있는 것이다. 특히 자동화 기술 및 컴퓨터 연산기술의 향상 등은 단순·반복적인 사무행정직이나 저숙련(Low-skills) 업무와 관련된 일자리에 직접적으로 영향을 미쳐 고용을 감소시킬 것으로 예측되고 있다.²³⁾

역사 속에서 기술진보는 노동시장에 다양한 동태적 영향을 미쳐왔다. 기술진보는 노동수요에 비대칭적으로 영향을 미쳤고, 노동이동의 유발을 통해 지역별 노동공급의 변화를 가져왔다. 기술진보의 결실이 숙련도에 따른 임금률 변화로 나타나고, 교육에 대한 투자를 유발하며, 노동력의 인적자원 구성을 변화시키기도 했다.²⁴⁾

한편 노동시장이 항상 기술진보의 영향을 받아 일방적으로 변화했던 것은 아니다. 반대로 노동시장의 각종 특성들이 기술진보의 방향과 속도에 영향을 미치기도 하였다. 즉, 오랜 역사 속에서 기술진보와 노동시장은 서로 복합적인 영향을 미치며 동태적으로 변화하기도 하였다.²⁵⁾

우리가 흔히 1차, 2차, 3차 산업혁명이라고 부르는 기술혁신시대를 거쳐 오면서 생산이 획기적으로 증가하였다. 그와 동시에 이러한 기술혁신이 고용을 줄이게 될 것이라는 당시의 예상과는 달리 새로운 일자리가 창출되어

23) 김동근(2017), p.93

24) 김세움·고선·조영준(2014), p.42

25) 김세움·고선·조영준(2014), p.42

온 것도 사실이다. 그러나 소위 4차 산업혁명으로 불리는 새로운 시대를 맞이하면서 일자리의 축소에 대한 우려가 어느 때보다 크다.

1차 산업혁명으로 방직공장의 기계화가 이루어지면서 영국의 섬유노동자들이 노동자들에 대한 보상과 근로조건의 개선을 요구하면서 자본가 집단의 생산수단인 기계를 파괴하는 러다이트(Luddite) 운동이 일어나기도 하였다. 당시의 방직기계는 단순한 공정을 인간 대신 빠른 속도로 실행할 수 있는 기계였기 때문에 생산과정에서 기계로 대신할 수 없는 상대적으로 복잡한 단계가 있었고, 이러한 단계는 노동자들이 계속 담당하고 있었다. 그러나 기계의 속도가 인간보다 빠르기 때문에 생산성은 증가하였고, 빠른 기계가 다루지 못하는 단계를 담당하는 노동자에 대한 수요도 증가함으로써 오히려 일자리가 늘어나게 되었다. 이러한 노동 수요는 영국의 도시화를 촉진하는 요인이 되기도 하였다. 2차, 3차 산업혁명을 거치면서도 생산성의 향상과 일자리의 창출이라는 면에서는 유사한 결과를 경험했다고 볼 수 있다.

그러나 최근의 기술발전에 의한 생산수단의 발전은 인간의 사고와 판단 능력을 모방한다는 점에서 과거의 기계와는 다른 측면이 있다. 기계화의 정도가 훨씬 정치하게 이루어지고 있으며, 인간에 가까운 의사 결정을 내릴 수 있는 능력을 로봇이 습득해 간다는 측면에서 인간이 기계에 비하여 우위를 차지하고 있던 소프트웨어적인 경쟁력이 사라져가고 있는 것이다. 이런 의미에서 장래 일자리가 로봇에 의하여 대체될 것이라는 우려는 타당성이 있다고 볼 수 있다.

이하에서는 선행연구를 통하여 최근의 기술발전이 일자리를 사라지게 할 것인지 아니면 새로운 일자리를 창출할 것인지에 대한 논란을 살펴본다.

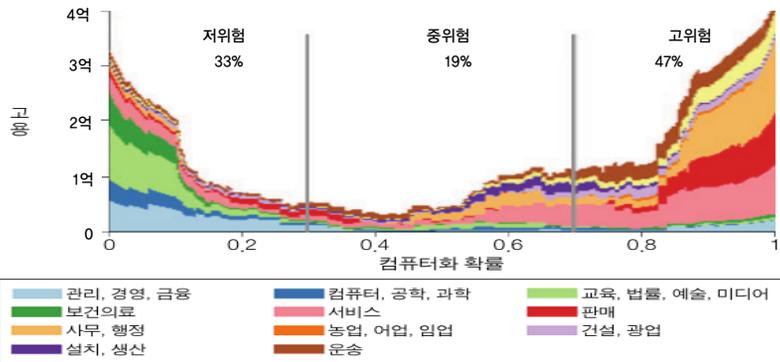
1. 일자리의 감소를 예상하는 선행연구

먼저 기술발전이 일자리를 감소시킬 것이라고 보는 선행연구들을 보기로 하자. Frey and Osborne(2013)은 기술발전이 노동시장에 미치는 영향을 조사하기 위해 702종의 세부직종에 대하여 컴퓨터로 인해 대체될 일자리의 수와 그 확률을 추정하였다.²⁶⁾ 그 결과 전체 일자리 중 약 47%가 컴퓨터에

대체될 확률이 70% 이상인 고위험군에 속하는 것으로 나타났다(그림 III-1 참조). 대체 확률이 70% 이상이라는 것은 적어도 향후 10~20년 내에 컴퓨터에 의해 대체될 확률이 높다는 의미이다. 직종별로 보면 인지적 업무와 육체노동 업무의 경우 컴퓨터에 의한 대체가능성이 낮지만, 사회과학 연구 직종의 경우 높은 수준의 교육을 받음에도 불구하고 컴퓨터에 의한 대체가능성이 높은 것으로 나왔다. 또한 저임금·저숙련 노동자의 일자리가 컴퓨터에 의해 대체될 확률이 높아 이는 일자리 양극화를 심화시킬 것으로 보인다. 이러한 노동자들이 일자리 시장에서 살아남기 위해서는 창조적이고 사회적인 기술습득을 해야 한다고 지적한다.²⁷⁾

또한 기술발전과 노동 수요의 관계에 관한 기존 연구에 따르면 신기술의 도입은 주로 숙련도가 높은 노동의 수요를 증대시켜 노동시장 내 임금격차를 유발하는 것으로 알려져 있다. 그러나 기술의 도입·확산효과(adoption-diffusion effect)를 고려할 경우 기술발전이 고숙련 및 고임금 노동 수요를 유발하는 데 한계가 있을 수 있다. 신기술 도입 직후에는 고숙련 및 고임금 노동 수요가 증가하지만, 점차 신기술이 단순한 조작으로도 이용할 수 있게 되면서 저숙련 및 저임금 노동 수요로 옮겨 갈 수 있기 때문이다.

[그림 III-1] 미국 내 직종의 컴퓨터 대체 확률별 고용인원(2010)
(명)



자료: Frey & Osborne(2013), p. 37, 최희선(2017), p.11에서 재인용

26) 김세움(2015), p.8

27) 최희선(2017), pp.10~11

Frey and Osborne(2013)에 따르면 유럽 노동시장에서 글로벌화와 기술 혁신으로 텔레마케터, 도서관 사서, 회계사 및 택시기사 등 현재 직업의 47%가 20년 이내에 사라질 가능성이 높은 것으로 나타났다.²⁸⁾ 호주 노동시장의 미래 변화에 대한 연구를 수행한 CEDA(2015)는 호주 노동시장의 39.6%(약 500만명)가 수십 년 내 컴퓨터에 의해 대체될 것이고, 그 중 18.4%는 업무에서의 역할이 완전히 사라질 가능성이 높을 것으로 예측하고 있다.²⁹⁾ Mckinsey(2016)는 미국의 경우, 구체적으로는 저숙련 및 저임금 노동자가 수행하는 단순 업무와 더불어 재무관리자, 의사, 고위간부 등 고숙련·고임금 직업의 상당수도 자동화되어, 인간이 하는 업무의 45%가 자동화 될 것으로 전망하고 있다.³⁰⁾ 일본 노무라종합연구소는 일본 노동인구의 약 49%가 10~20년 후에 기술적으로 대체가능할 것으로 예상하였다.³¹⁾

Acemoglu and Restrepo(2017)는 1990년과 2007년 사이의 산업용 로봇사용 증가가 미국 현지 노동시장에 미치는 영향을 분석하였다. 로봇의 사용으로 인한 지역노동시장의 효과를 고용 및 임금변화에 대한 회귀분석을 통하여 추정하였다. 추정에 따르면 근로자 1,000명당 1대의 로봇이 고용을 0.18~0.34%p 줄이고(미국 경제에서 약 36만~67만개의 일자리), 임금은 0.25~0.5%p 줄인다는 결과가 나왔다. 로봇의 보급이 빠른 속도로 진행된다면 2025년에는 근로자 1,000명당 로봇이 5.25대로 늘어나며 이는 고용을 0.94~1.76%p 낮추고, 임금성장률은 1.3~2.6%p 낮출 것이라고 보았다. 그러나 이들은 자신들의 연구결과를 보수적으로 해석했다. 로봇이 기존 근로자의 일자리를 뺏더라도 인간을 무용지물로 만드는 것은 아니며 경제정책 여하에 따라 그 결과는 달라질 수 있다고 보았다.

국내 연구로 김세움(2015)은 기술진보가 가속화 되면서 향후 고용감소가 불가피할 것으로 보았다. 통계청 「지역별 고용조사」를 사용하여 컴퓨터에 의해 대체될 고용인원을 추정하였는데, 컴퓨터에 의해 대체될 확률이 70%

28) 연경남 외(2017), p.14

29) 연경남 외(2017), p.15

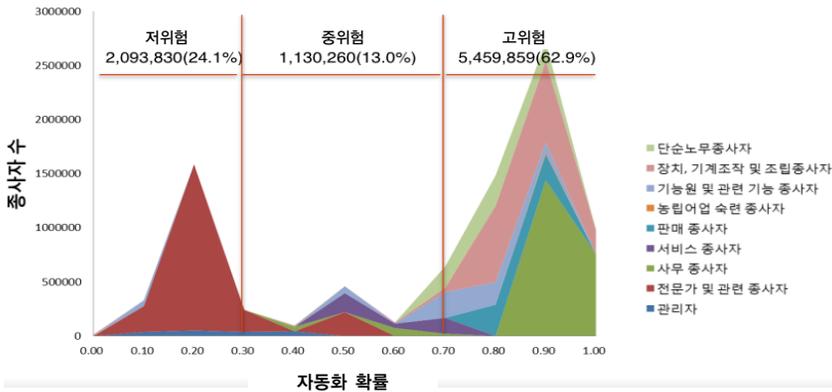
30) 연경남 외(2017), p.15

31) 김진하(2017), pp.53~54

이상인 고위험군 일자리가 전체 일자리의 55~57%를 차지한다. Frey and Osborne(2013)이 추정된 미국의 47%에 비해 우리나라의 수치가 높은 이유는 우리나라의 경우 컴퓨터로 대체 가능한 영업, 판매 등 서비스업의 비중이 높기 때문이다. 따라서 대체 위험이 적은 고숙련 전문일자리를 늘리기 위한 정책적 대응의 필요성을 주장한다. 또한 초·중·고등 정규교육과정부터 창조적이고 사회적인 교육을 강화하여 미래 노동시장에서 살아남을 수 있도록 교육과정이 보완되어야 한다고 말한다. 즉, 교육과정 개편을 통해 노동공급 측면에서 대응하고, 정부는 컴퓨터가 대체할 수 없는 고숙련 전문직종분야의 일자리 창출을 통하여 노동수요측면에서 대응할 것을 제안하고 있다.

김석원(2016)은 Frey and Osborne(2013)의 연구방법을 이용하여 국내 노동시장을 분석하였다(그림 III-2 참조). 한국의 직업 중 약 63%가 고위험군에 속하여, 미국의 47%는 물론 김세움(2015)의 추정치보다도 높게 나오고 있어 한국 직업의 자동화 위험도가 높다고 결론짓고 있다.

[그림 III-2] 한국의 자동화 가능성 직업 분포



오호영(2016)은 기술혁신으로 인한 노동시장의 변화를 분석하기 위해 통계청의 「지역별 고용조사」, 한국고용정보원 「대졸자 직업이동 경로조사」 자료를 활용하여 분석을 진행하였다. 그 결과 전체산업에서 우리나라 일자

리의 약 52%가 컴퓨터로 대체될 가능성이 높다고 보았다. 특히 운수업, 도매 및 소매업, 금융 및 보험업이 대체 확률이 높고 직업별로는 판매종사자, 장치기계 조작 및 조립종사자, 기능원 및 관련 기능 종사자가 높게 나타났다. 성별로는 남자보다는 여자가 취약하고 연령별로는 50세 이상 중장년층, 학력별로는 고졸 이하, 종사상 지위별로는 임시일용직이 취약하다고 판단하였다. 전공으로는 인문사회계열, 특히 경제·경영 전공자가 컴퓨터로 대체될 확률이 높다고 보았다. 보고서에는 금융산업부문에 대한 분석도 진행하였는데, 금융산업 전체 취업자 중 78.9%는 컴퓨터로 대체될 확률이 높은 고위험군에 속하는 것으로 나타났다. 특히 보험관련 업종에서 높은 자동화 대체율을 보였다. 성별로는 여자, 연령별로는 15~29세 청년층이 4차 산업혁명에 취약한 것으로 나타났는데, 여자의 경우 전문성이 낮은 사무직의 경우가 많기 때문인 것으로 판단하였다.

김한준(2016)은 기술발전이 노동시장에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 한국고용직업분류 중분류(23개) 직종에 종사하는 1,006명의 재직자를 대상으로 2016년 7월부터 8월까지 설문조사를 실시하고 그 결과를 분석하였다. 응답자 중 44.7%가 일자리가 감소할 것이라고 보았고 42%는 변화 없음, 13.2%는 일자리가 증가할 것이라고 보았다. 직종별로 일자리 감소에 대한 인식이 달랐는데 감소 인식이 가장 큰 분야는 금융 및 보험 관련직으로 종사자들의 81.8%가 자신이 종사하는 직종이 감소할 것이라고 응답했고 가장 작은 분야는 복지 및 종교 관련직으로 종사자들의 13.6%가 감소할 것이라고 응답했다. 그 외 다수의 직업종사자들이 4차 산업혁명으로 인해 일자리가 증가하기보다는 감소할 것이라고 응답했다.

2. 새로운 일자리의 창출을 예상하는 선행연구

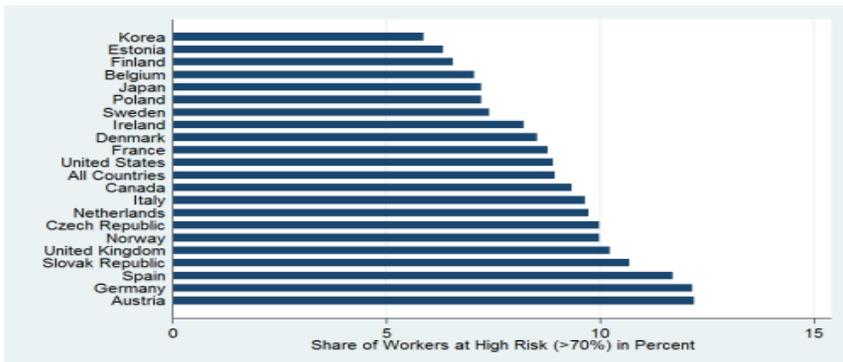
한편 과거 산업혁명에서 보듯이 새로운 일자리가 창출될 것이라고 보는 선행연구도 많다. 컨설팅 회사인 Deloitte의 경제학자들은 1871년부터 140년간 잉글랜드와 웨일즈의 센서스 데이터를 활용하여 기술 발전이 일자리를 파괴하는 것보다 더 많은 일자리를 창출하였다고 결론짓고 있다. 즉, 기술

발전은 구매력을 증가시켜 새로운 수요와 일자리를 창출한다는 것인데, 직업 부문별로 보면 농업과 제조업에서의 고용 감소가 돌봄 영역, 지식 집약적 영역, 첨단 기술 영역 및 비즈니스 영역에서의 더 많은 고용 창출로 상쇄되었다는 것이다.³²⁾

McKinsey Global Institute(2017)에 따르면 60%의 직종이 적어도 30% 이상 자동화할 수 있는 직무들로 구성되어 있지만 완전히 자동화될 수 있는 직종은 5% 미만이다. 그러나 장기적으로 볼 때 이러한 자동화는 GDP를 향상시키고 우리 삶의 질을 높이며 지속적인 경제발전을 가능하게 해준다. 인구가 감소하고 있는 국가에서는 노동력이 감소해도 자동화로 인해 높은 삶의 질을 유지할 수 있다고 말한다.

Arntz et al.(2016)은 21개의 OECD 국가들의 일자리 자동화를 추정하였다. 다른 연구와는 대조적으로 같은 직업군이라도 노동자 간의 이질성이 있다는 점을 고려하였다. 21개의 OECD 국가들 내에서 자동화가 가능한 직종은 9%에 불과하다. 노동자 간의 이질성을 고려했기 때문에 직종을 고려한 수치에 비해서는 작은 수치이다. 예를 들어 자동화가 가능한 일자리의 비율이 한국은 6%이지만 오스트리아는 12%이다(그림 III-3 참조).

[그림 III-3] OECD 국가들의 자동화 고위험군에 속한 노동자의 비중



자료: Arntz et al.(2016), p.16

32) The Guardian(2015, 8, 18.)

<https://www.theguardian.com/business/2015/aug/17/technology-created-more-jobs-than-destroyed-140-years-data-census>(접속일자: 2017.6.5.)

국가별로 작업 환경, 자동화 기술에 대한 투자, 노동인력의 교육수준이 다르기 때문에 수치가 다를 수밖에 없다. 또한 기술발전의 사회적 활용은 우리가 우려하는 만큼 빠르게 진행되지 않는다. 기술발전으로 인한 새로운 기술에 대한 요구와 경쟁력 심화로 부가적인 일자리 창출을 기대할 수도 있다. Frey and Osborne(2013)에서 주장한 기술발전으로 인해 사라질 위험에 처한 고위험군 직종 내에는 자동화하기 어려운 직무도 상당부분 포함되어 있기 때문에 이는 자칫 자동화의 과대평가로 이어질 수 있다고 지적한다. 하나의 직업이라도 다양한 직무로 구성되어 있고 노동자가 수행하는 여러 직무 중 일부만 자동화가 시행되거나 혹은 새로운 직무가 생기기 때문에 전체적인 일자리의 소멸로 이어지지 않는다고 설명한다.

국내 연구로 이민화(2016)는 인공지능이 사람의 업무를 대체하더라도, 기존 업무의 질을 높여주고 생산성을 높여주기 때문에 이는 수요의 증가로 연결되어 결국에 전체 일자리는 줄어들지 않는다고 보았다. 인류역사상 기술 혁신으로 인해 일자리가 줄어든 경험은 없다. 성장시기에는 양극화가 축소되고, 정체 및 위기시기에 확대되었다. 예를 들어 의로서비스가 인공지능과 결합하여 질 높은 서비스를 제공한다면 이는 양극화를 해소하는 효과를 갖는다. 산업혁명은 인간 삶의 질을 높이고 이는 새로운 수요를 창출하였으며, 새로운 수요로 인해 우리가 예상하지 못하는 새로운 일자리가 생겨났다고 주장한다. 따라서 4차 혁명은 일자리를 줄이는 것이 아니고 일자리의 형태만 바꿀 뿐이라고 본다.

노동관(2017)은 4차 산업혁명으로 인한 직업별 일자리 증감을 전망하였다. 미용 및 보건 분야에 1인 기업이 확대됨에 따라 일자리가 증가하고 자동화가 적합하지 않은 청소, 배달, 경비 등은 일자리 증가 수요가 존재하지만 인구구조 변화에 따라 감소 요인도 있다고 보았다. WEF(2016)에서 순고용이 약 500만개 감소할 것이라고 예측한 가운데, 우리나라 또한 이와 유사한 추세를 따를 전망이지만 새로운 분야의 신규고용 창출을 예상했다. 또한 OECD에 따르면 우리나라의 경우 자동화로 인해 직업이 사라질 확률이 타국에 비해 낮고 우리나라 국민의 높은 교육수준은 향후 유리한 요소로 작용할 수 있다고 보았다.

허재준(2017)에 따르면 기술변화는 과거와는 다른 차원으로 전개되고 사람들의 '직무'를 변화시키고 있다. 이것으로 인해 사람들은 로봇이 인간의 일자리를 뺏어갈 것이라고 우려하지만, '직무'의 변화가 '일자리 상실'로 이어지는 것은 아니다. 자동화로 생산성이 향상되면 생산하는 데에는 더 적은 인력이 필요하지만 인간의 욕구는 무한하기 때문에 새로운 수요가 창출되기 때문이다. 30~40년 전과 비교하면 거의 모든 직업이 컴퓨터의 영향을 받았지만, 과거와 현재의 직업을 비교해보면, 사라진 직업은 1% 미만이었다. 오히려 새로 생긴 직업이 더 많다. 많은 직무가 자동화될 수는 있지만 McKinsey Global Institute(2017)이 지적한바, 완전 자동화될 직업은 5% 미만에 불과하다. 전면적인 자동화가 힘들다면 인간과 로봇이 협업하는 직업이 미래직업의 대부분을 차지할 것이고 기술의 변화가 일자리에 미치는 영향이 부정적이라고 보기 어렵다고 결론짓는다.

3. 절충적인 선행연구

이상의 선행연구를 보면 일자리에 대한 전망이 서로 엇갈리고 있다. 김대일(2007)은 기술발전이 노동 수요에 미치는 여러 가지 효과가 서로 상쇄되어 국내 고용창출기반 위축효과가 크지 않은 것으로 보는가 하면, 신석하(2007)는 기술발전이 경제위기 이후 미숙련 근로자의 고용부진을 심화시키고 있다고 지적한다.³³⁾

이러한 상반되는 주장 사이에서 양 전망을 포괄하는 연구도 있다. 정원호 외(2016)는 양 논리의 대표적인 연구를 인용하고 있다. WEF의 『고용의 미래』 보고서는 세계 주요 15개국³⁴⁾의 9개 산업에서 약 1,350만명의 근로자를 보유한 371개 기업의 인적자원 담당 경영자(CHRO)를 대상으로 2015~2020년 동안 직업군(郡)별로 예상되는 고용 변화를 설문조사하였다. 그 결과, 앞에서 언급한 대로 일자리는 710만개가 감소하고, 200만개가 새로 창출되어 순 510만개가 감소할 것이라는 전망을 내놓았다.³⁵⁾

33) 한국은행(2008), pp.25~26

34) 이 15개국 전체의 근로자 수는 약 18억 6천만명으로 전 세계 근로자의 약 65%에 해당한다.

이를 직업군별로 살펴보면 <표 III-1>에서 보듯이, 화이트칼라의 사무·행정 직업에서 약 480만개의 일자리가 감소하고, 이어 제조업에서 약 160만개가 감소할 것으로 전망된다. 반면에, 비즈니스·금융업을 비롯하여 경영, 컴퓨터·수학 관련 직업 등에서 각각 40만명 이상이 증가할 것으로 전망된다.³⁶⁾

<표 III-1> 직업군별 순고용 전망(2015~2020년)

(단위: 천명)

감소		증가	
직업군	감소인원	직업군	증가인원
사무·행정	-4,759	비즈니스·금융	+492
제조업	-1,609	경영	+416
건설·채취	-497	컴퓨터·수학	+405
예술, 디자인, 엔터테인먼트, 스포츠, 미디어	-161	설계·엔지니어링	+339
법률	-109	판매 및 연관 산업	+303
설치·유지	-40	교육 훈련	+66
합계	-7,175		+2,021
순감소: 5,154			

자료: 정원호 외(2016), p. 20

가트너(Gartner) 보고서는 2015~2020년의 기간 동안 인공지능이 180만개의 일자리를 없애는 대신 230만개의 새로운 일자리를 창출할 것으로 예상하였다.³⁷⁾ 2019년까지는 없어지는 일자리가 많고, 2020년부터는 새로 만들어지는 일자리가 더 많을 것으로 보고 있다.

Manyika, James, et al.(2017)³⁸⁾은 2030년까지 자동화로 60%의 직종에서 적어도 30% 이상의 작업이 자동화될 것으로 예상하는 반면, 현재는 존재하

35) 정원호 외(2016), p.19

36) 정원호 외(2016), p.20

37) 이광형, 「로봇세 논의, 당장 시작해야 한다」, 중앙일보, 2017.10.26.

38) 일명 맥킨지 보고서

지 않는 새로운 직종도 탄생할 것으로 예상된다. 46개 국가를 대상으로 한 시나리오에서 현재의 3분의 1까지의 생산활동이 로봇에 의하여 2030년까지 대체될 것으로 예상하며, 선진국일수록 임금이 높기 때문에 대체비용이 높을 것으로 추정한다. 2030년까지 전 세계적으로 7,500만명에서 3억 7,500만명까지의 노동자가 직업을 바꿔야 할 것이라고 주장하고 있다.

Mokyr et al.(2015)도 상반되는 주장을 절충하는 결론을 제시함으로써 일련의 연구 결과를 잘 대변하고 있다고 볼 수 있다. 즉 최근의 기술발전이 대량실업에 대한 우려로 이어지지만, 과거 산업혁명을 거치면서 그랬듯이 장기적으로 다시 극복할 수 있을 것으로 보고 있다. 다만 과거 산업혁명기에는 실업을 극복하는 데 있어 새로운 일자리가 생김으로써 정부의 개입이 필요 없었지만, 로봇에 의하여 일자리를 잃게 되는 계층에 대해서는 정부의 보조가 필요할 것으로 예상된다. 실업사태의 장기적인 회복이 가능한가 여부를 떠나서 최소한 단기적으로는 로봇에 의한 실업이 발생할 것이라는 점과 특정 업종 또는 특정 계층이 특별히 실업의 고통을 받게 될 것이라는 점은 공통적인 결론이다.

로봇에 의한 대량실업에 대한 대책으로는 재교육이나 훈련 등이 공통적인 대안으로 제시되고 있다. 그러나 과거의 산업혁명과는 달리 인간에 버금가는 인공지능에 의하여 대체된 노동자들이 과연 어떤 재교육이나 훈련을 통하여 다시 일자리를 찾을 수 있을지 보다 구체적인 대안을 제시해야 할 것으로 보인다.³⁹⁾

39) 교육이나 재훈련 비용을 누가 부담해야 하는가? 실직자는 부담 능력이 부족할 것이고, 고용인에게 부담시킨다면 그들이 필요한 최소한의 분야에 대한 교육에만 투자할 우려가 있으므로, 국가의 역할이 필요함. 설령 그러한 재교육을 하여 새로운 기술을 배운다고 하여도 로봇이 많은 역할을 대신하고 있는 사회에서 그러한 기술에 대한 수요가 있을 것인지도 문제임. 또한 예를 들어, 섬유공업이 쇠락하여 침체된 도시에서 실업자가 대량 발생하여도 사람들은 다른 지역으로 이사 가기보다는 고향에 머물기를 원하는 성향이 있음도 간과할 수 없음(Sarah, O'Connor, "Our robot era demands a different approach to retraining," *Financial Times*, Jan.24, 2018).

IV. 로봇세의 도입에 관한 검토

제IV장에서는 기술발전에 따른 일자리 감소에 대비하여 여러 가지 재정 지출이 증가할 것으로 예상되는 바, 이러한 재정소요를 충당하기 위한 새로운 세원으로서 로봇세의 도입 가능성에 대하여 살펴보기로 한다.

1. 선행연구

가. 해외 연구

Gerreiro et al.(2017)은 자동화모델을 통하여 현재의 미국 조세제도하에서 나타나는 균형(현상유지(status quo)⁴⁰⁾과 정보제약이 없는 계획경제하에서의 최선책(first-best solution)⁴¹⁾, 각종 조세제도하에서의 차선책⁴²⁾(second-best solution)을 비교하였다. 비전문직과 전문직으로 이루어진 노동시장에서 로봇세는 부분적인 자동화가 이루어질 경우에만 최적 상태임을 보였다. 로봇세는 비전문직 노동자의 임금을 올리는 데 도움이 됨으로써 정부가 소득불평등도를 줄이는 데 기여한다. 그러나 전면적인 자동화가 실시되면, 더 이상 로봇세는 최적이지 않다. 비전문직 노동자는 더 이상 일을 할 수 없게 되고 결과적으로 로봇에 과세하는 것은 소득불평등도를 줄이지 못하면서 생산결정에 왜곡을 가져오게 된다.

현재의 미국 조세제도하에서는 전면적인 자동화가 일어날 수 없다. 자동화의 비용이 감소함에 따라 전문직 노동자의 임금은 상승하고, 비전문직 노

40) 로봇세가 없는 현행 미국 조세제도하에서의 균형

41) 공리주의적 계획경제하에서의 균형

42) 특히 Mirrlees의 최적 조세이론하에서의 차선책

동자의 임금은 로봇과의 경쟁 속에서 하락함에 따라 소득불평등도는 악화되고, 비전문직 노동자의 복지는 하락한다.

현상유지 상태에서의 사회적 복지는 최선책 상태에서의 복지보다 물론 못하지만, 정부가 노동자의 유형을 구분하지 못하는 한, 최선책은 달성될 수 없다. 그 이유는 두 유형의 노동자가 똑같이 소비하지만 노동 공급은 전문직 노동자가 더 많이 하기 때문이다. 그 결과 전문직 노동자는 소비와 노동 공급의 조합을 비전문직 노동자 같이 선택할 유인이 생긴다.

이러한 문제를 회피하기 위하여 동 논문에서는 Mirrlees(1971)의 경우와 같이 정부가 노동자의 유형이나 노동자의 노동 투입에 대하여 관찰하지 못한다는 전제하에 최적 조세제도를 구한다. 정부는 두 유형의 노동자의 총소득과 소비, 그리고 기업에 의한 로봇의 사용에 대하여 관찰할 수 있고, 로봇에 대한 세금은 선형(linear)이라고 가정한다. 이 경우 Mirrlees의 최적 조세제도는 현상유지에 비하여 복지를 향상시킬 수 있다. 실제로 최선책에 가까운 정도의 수준까지 복지향상이 가능하다. 그러나 Mirrlees의 조세제도는 매우 복잡하여 현실적으로 실행하기 힘든 것으로 평가되고 있다.

이러한 이유로 Gerreiro et al.(2017)은 조세구조가 단순하고 외생적인 형태를 취할 경우의 최적 정책을 찾아본다. 구체적으로 로봇세가 선형이고, 소득세의 구조가 Heathcote et al.(2014)이 제안하는 소득세 구조를 가지고 있다고 할 때 사회복지를 극대화시키는 로봇세를 찾아본다. 그 결과 한계세율을 인상하고 로봇에 과세함으로써 소득 불평등도를 감소시킬 수 있음을 보여준다. 로봇의 사용에 대한 세율은 30%까지 올라가게 되면 전면적인 자동화는 발생하지 않으며, 따라서 비전문직 노동자들도 그들의 일자리를 유지할 수 있다. 그러나 이러한 해법은 효율성이나 재분배 측면에서 낮은 성과를 보여준다.

Heathcote et al.(2014)의 모델을 약간 수정하여 조세제도가 일괄적인 환급(lump-sum rebates)을 통하여 모든 노동자들에게 기본소득을 제공하는 경우를 상정하면, 환급이 없는 경우보다 효율성과 재분배 측면에서 훨씬 나은 결과를 얻을 수 있다.

복지 측면에서 가장 나은 제도라고 할 수 있는 최선책, Mirrlees 최적 조세 제도, 환급을 통한 기본소득제도, 이 세 가지 제도에에서는 자동화의 비용이 충분히 낮다면 전면적인 자동화가 가능하다. 이들 해법은 Kurt Vonnegut의 소설 *Player Piano*(1952)에 나오는 내용과 비슷하다. 기계가 일자리를 대신함으로써 전문적인 노동자들만 일자리를 유지하고, 비전문적 노동자들은 정부의 이전소득으로 생계를 유지한다. 이들은 비록 일자리를 잃었지만 현상 유지의 경우보다는 복지가 향상된다.

Diamond and Mirrlees(1971)의 중간재 정리(intermediate goods theorem)에 따르면 중간재에 과세하면 생산 결정을 왜곡하게 된다. 로봇은 일반적으로 중간재로 보기 때문에 로봇에 과세하는 것은 최적이지 아니라는 결론에 도달한다. 그러나 중간재 정리는 서로 다른 재화 간의 순교환(net trades)은 서로 다른 세율로 과세할 수 있다는 가정에 근거한다. Gerreiro et al.(2017)에서 이러한 가정은 정부가 전문직 노동자와 비전문직 노동자에게 다른 세율체계를 적용할 수 있음을 의미한다. 그러나 Mirrlees(1971) 타입의 정보제약조건과 두 종류의 노동자들에게 공통적으로 적용되는 단순 외생적인 조세구조를 가정한다면 정부가 노동자의 유형별로 달리 과세할 수 있는 능력은 제한되기 때문에 부분적인 자동화가 있는 경우에는 로봇에 과세하는 것이 최적이다.

Atkinson and Stiglitz(1976)에서도 소득세제가 선형이 아닐 경우에는 중간재에 과세하는 것이 생산결정에 왜곡을 가져오는 것으로 나타난다. 그러나 Jacobs(2015)가 지적한 대로, Atkinson and Stiglitz(1976)의 결과는 생산성이 다른 노동자들이 생산에 있어서 완전한 대체수단이 될 수 있다는 가정에 의존한다. Gerreiro et al.(2017)에서는 이러한 완전한 대체 노동을 인정하지 않기 때문에 로봇에 과세하는 것이 최적의 결과가 될 수 있다.

Sachs et al.(2015)도 로봇의 등장이 인류 복지를 증가시키는데 대한 질문에 대하여, 긍정적인 답변을 도출할 수 있는 모형을 제시하고 있다. 일반적으로 로봇에 의하여 생산이 증대하지만, 노동을 대체함으로써 임금을 하락시키고, 실업을 가져온다. 동 논문은 이러한 상반된 효과의 종합적인 영향은 다양한 변수에 의하여 결정되기 때문에 정책 선택에 따라 다른 결과가

도출될 수 있음을 보여주고 있다. 은퇴계층이 가지고 있는 자산에 과세하여 젊은 노동자 계층으로 재분배함으로써 로봇에 의한 생산성 증가를 전 세대에 걸친 복지 증가로 연결시킬 수 있음을 보여준다. 로봇에 의하여 생산되는 상품의 완전한 대체재가 아닌 상품을 생산하는 한, 그러한 상품을 생산하는 노동자는 상품 수요의 증가에 따른 임금 인상과 저축 및 생산의 증가를 경험할 수 있음도 보여주고 있다.

Oberson(2017)은 로봇에게 인격을 부여하는 것이 과세목적상 지급능력으로 연결될 수 있다고 주장한다. 로봇의 귀속급여(imputed salary)에 대한 과세를 고려할 때, 초기에는 여전히 로봇의 사용자나 소유자가 납세의무를 지게 되겠지만, 기술발전에 따라 로봇의 납세 능력이 인정될 수 있다. 로봇의 활동에 대한 부가가치세의 적용도 고려할 수 있으나, 아직 기술적으로 해결해야 할 문제가 많으며, 국제거래 측면에서 보다 많은 연구가 필요하다는 점을 지적하고 있다.

Abbott & Bogenschneider(2018)는 로봇세에 대한 몇 가지 구체적인 제안을 하고 있다.⁴³⁾ 근로자의 해고 수준 즉 '자동화(automation)의 정도'에 대한 임계점을 정해놓고 이러한 임계점을 넘을 경우, 감가상각이라든가 세액공제 등의 혜택을 줄이거나 폐지하는 자동화세(automation tax)의 도입⁴⁴⁾을 주장하고 있다. 기계설비의 구입 또는 유지를 위한 부가가치세 면제 또는 환급 요구에 대한 혜택 축소 내지 폐지도 이러한 방안의 하나가 될 수 있다. 또한 법인의 세부담을 강화하는 방안도 제시하고 있다.⁴⁵⁾ 자기고용세(Self-Employment Tax)는 로봇이 대체한 인력의 고용에 들었을 비용과 사회보장 부담금 등에 해당하는 액수만큼을 귀속소득(imputed income)으로 보고, 로봇의 소유자나 사용자에게 동 소득에 상응하는 세금을 부과하는 방식이다.

Oberson(2017)과 Abbott & Bogenschneider(2018)의 제안 내용에 대해서는 제3절에서 좀 더 자세하게 살펴보기로 한다.

43) Abbott & Bogenschneider(2018), pp.25~26

44) 상계서, pp.26~27

45) 상계서, pp.27~28

나. 국내 연구

정원호 외(2016)에서는 4차 산업혁명과 그에 따른 노동시장을 전망하였다. 우선, 단기의 장래에 커다란 고용감소와 노동력 양극화가 전망되고 있는데 그러한 현실을 타개하기 위해서는 전통적 노동시장 정책이나 사회보장 정책을 넘어 기본소득이라는 새로운 패러다임이 필요하다는 점을 제시하였다.⁴⁶⁾ 또한 한국형 기본소득 모델을 시론적으로 제시하였으며, 기본소득 도입시 논란이 되는 쟁점 중의 하나인 기본소득의 노동시장 효과를 살펴 보았다. 기본소득은 소득을 재분배시키기 때문에 소비를 증가시키며, 이는 승수효과를 통하여 소득을 증가시키고 소득의 증가는 노동수요를 증가시킬 것이다.⁴⁷⁾ 동시에 기본소득은 저소득층의 노동유인을 줄이지 않는다는 점, 즉 근로유인효과는 부정적이지 않음을 밝히고 있다. 그리고 고용 효과와 관련하여 기본소득이 실업률을 낮추는 효과는 비교적 확실함을 보인다. 이러한 검토를 바탕으로, 우리나라에도 기본소득의 도입이 필요하다고 주장하며, 이는 기본소득의 다양한 측면에 관한 더욱 심도 있는 연구가 필요하고 기본소득에 관한 정치영역에서의 편견 해소가 필요하다는 정책적 시사점을 제시하고 있다.

박가열 외(2016)는 인공지능, 로봇기술과 같은 기술혁신이 노동시장에 어떤 변화를 초래하는지를 살펴보았다. 모든 직업 가운데 향후 기술발전에 따른 일자리 대체로부터 자유로운 직업은 거의 없다고 보았다. 그리고 인공지능 로봇이 향후 10년간 고용에 미치는 영향을 분석한 결과, 단지 기술적 차원에서는 대체 가능한 직업능력 항목비율이 높게 나타났다. 따라서 기술혁신에 따른 근본적인 일자리 변화에 능동적으로 대처하고 일자리 위기 직종에 종사하는 근로자의 원활한 전직 지원을 활성화하기 위해서는 기술혁신에 따른 미래의 고용 관련 정책을 총괄하는 기관을 신설하거나 기존 관련부서를 확대할 것을 제안하였다. 또한 직간접적으로 기술혁신에 영향을 받은 직업구조의 변화에 선제적으로 대응하기 위하여 기존 고용구조에 맞춰진

46) 정원호 외(2016), p.요약vii

47) 상계서, p.요약ix

현행 인력수급 전망을 개선하는 등 고용 및 직업 관련 통계 및 정보 연계성을 강화할 것을 주장하기도 하였다. 장기적인 정책과제로는 고용과 노동을 둘러싼 교육 및 복지정책과 연계하여 해결책을 마련할 것을 제시하였다. 무엇보다도 근로복지 차원에서 기술혁신으로 인한 생산성 향상에 따른 사회적 과실을 재분배하기 위해서는 기본소득과 로봇세를 결합한 조세정책을 고려할 것을 제안하기도 하였다.⁴⁸⁾

노상현(2017)은 4차 산업혁명으로 생산과 유통이 인공지능과 로봇으로 대체되면서 향후 ‘고기술·고임금’과 ‘저기술·저임금’ 간의 격차가 확대될 뿐만 아니라 일자리 양극화로 중간층의 범위가 축소되어 중국에는 노동시장에서 고용 붕괴가 일어날 것으로 보았다. 이 때문에 4차 산업혁명은 현안과제인 저출산·고령화와 소득불평등을 더욱 심화시킬 것으로 예상하였다. 국민의 생활보장에 대하여는 사회보장제도가 중추적인 역할을 담당하며, 이는 4차 산업혁명 이후에도 변함이 없을 것으로 보았다. 따라서 증가하는 사회보장 재원을 확보하고, 소득재분배의 공평성을 유지하기 위하여 사회보험료를 임금 총액에 따라 원천징수하는 방안으로 일원화하고, 또 부족한 재원은 직접 세로 충당하는 것이 효과적이라고 주장하였다. 특히 사회보장을 위한 과세의 목적을 명확히 하여 조세에 대한 국민의 거부감과 불신을 줄이는 노력이 병행되어야 4차 산업혁명에 대비한 성공적인 사회보장제도가 될 수 있다고 보았다.

최배근(2017)은 4차 산업혁명으로 로봇이 점점 더 많은 양의 업무를 처리하게 됨에 따라, 로봇은 조만간 조세정책에 영향을 미칠 것으로 보았다. 로봇이 대체한 노동자의 지난 연간 수입을 ‘참고 급여’로 사용하여 로봇에게 동일한 사회보장비용을 부과해야 한다고 보았다. 즉 노동자를 대체한 로봇에게 세금을 부과함으로써 불평등을 완화하고 자동화의 전위효과(displacement effect)가 내포하는 사회적 비용을 상쇄하고 이를 ‘보편적 기본소득(universal basic income)’과 같은 제도의 재원으로 사용하여야 한다고 주장하였다.⁴⁹⁾

48) 박가열 외(2016), p.요약ix

49) 최배근(2017), p.13

이처럼 로봇세 도입은 4차 산업혁명이 자기완결성을 확보하기 위해, 즉 자율형 인간의 육성, 공유와 협력의 비즈니스 모델 확산, 그리고 자율민주주의와 호혜주의 경제 등 새로운 정치경제 질서들이 수반되어 사회구성원 대부분이 가치 창출에 기여할 수 있을 때까지, 일자리 대충격과 초양극화의 위험을 최소화시키고 기술진보의 길을 열어놓자는 의미를 가지고 있다고 진단하였다. 그러나 로봇에 대한 소득세 부과 방식에 몇 가지 문제점을 제기하기도 하였다. 판매세나 자본재 판매세 부과 방식보다 모든 자본에서 발생하는 수익으로 조달되는 ‘보편적 기본배당(universal basic dividend)’ 제도를 도입하면 자동화에 따른 생산성과 기업 수익의 개선을 전체 사회가 공유하는 것이 가능하다고 보았다. 즉 자동화에 따른 생산성 향상을 사회 전체가 공유할 수 있어야만 성공적으로 4차 산업혁명이 안착할 수 있다고 보았다. 다른 한편, 용도에 따라 로봇에 대한 재산세와 판매세 등을 결정할 수 있다고 보았다.⁵⁰⁾

강현구(2017)는 4차 산업혁명 사회는 그 동안의 사회와 비교해 매우 큰 변화가 예상되고, 4차 산업혁명의 영향은 제조업과 정보통신산업을 비롯해 모든 산업에서 근본적인 변화를 유발하고 있다고 말한다. 제조업은 인공지능, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 등 ICT 기술과의 융합을 통해 노동과 자본의 한계비용을 크게 절감하고, 생산, 유통, 판매 가치사슬의 혁신을 통해 수익이 크게 향상된다. 그러나 한편으로는 그 부작용으로 인공지능·로봇 등의 자동화기기가 인간이 수행하던 업무를 대체함에 따라 일자리 감소, 플랫폼 사업자의 자연독점에 따른 불평등, 발 빠른 기술 발전으로 인한 오류로 인해 사회적 혼란이 발생할 위험도 존재한다. 따라서 유럽은 인공지능을 규율할 법적·윤리적 대응에 중점을 두며, 미국은 인공지능 기술이 가져올 안전, 공정성 문제, 장기 투자를 위한 정부의 역할 등에 우선 치중하는 것에 주안점을 두고 있으며, 인공지능에 대한 세금 논의는 아직 진행 중에 있다. 소득세의 경우, 인공지능의 생산 활동에 의해 파생된 이익은 기업가나 회사가 모두 가져가므로 이에 따른 과세 조정이 필요하다는 의견도 있으나, 현

50) 최배근(2017), p.13

행 세법은 발생하는 소득에 대해 사람에게 과세하는 것으로서 로봇에게 과세하려면 로봇을 사람으로 인정하거나 또 다른 방법을 찾아야 한다. 결국 로봇의 전방위적인 사용이 현실로 도래할 가능성이 상당히 높고, 그에 따른 조세문제는 다양한 분야의 협력을 통해 심층적인 해결점을 모색해야 할 것이라고 보았다.

2. 로봇 발전에 대비한 국제적 규제 논의

이상에서 살펴본 해외의 선행연구는 주로 이론적으로 최적 조세제도를 달성하기 위한 로봇세 도입의 조건에 대하여 살펴보고 있고, 국내연구는 원론적 정책방향으로서 로봇세에 대하여 살펴보고 있다. 국내외적으로 로봇세에 대한 언급은 많이 하고 있으나 실제 로봇세에 대한 연구는 아직 초기 단계인 것으로 보인다.⁵¹⁾ 굳이 이유를 생각해보자면 로봇을 생산성 향상 설비의 하나로 본다면 단기적으로는 현행 세제하에서 자본에 대한 과세를 강화할 것인지, 우대할 것인지의 정책적 선택만 남기 때문이다. 여기서는 우선 로봇과 인공지능이 빠른 속도로 발전하고 있는 현실을 감안하여 이에 대비하는 EU와 미국의 연구 결과를 살펴보고자 한다. 이들 보고서가 담고 있는 로봇시대에 대한 예상은 다음 절에서 살펴볼 로봇세의 도입 가능성에 대한 기본적인 전제가 된다고 하겠다.

가. EU의 로봇에 대한 결의문

일련의 뉴스를 통하여 인공지능의 발달이 가속화되는 것을 인지하면서 인공지능이 미래의 일자리에 미치는 영향을 중심으로 전문가와 일반 대중의 기술발전에 대한 관심이 증가하기 시작하였다. Bill Gates가 로봇 때문에 일자리를 잃게되는 노동자를 위하여 로봇의 사용에 대하여 로봇세를 부과하

51) 영국 신문 Telegraph는 우리나라가 2018년도에 생산성 향상시설 투자세액공제율을 2%p 씩 줄이기로 한 것을 세계 최초의 로봇세로 보기도 함(*Telegraph*, "South Korea introduces world's first 'robot tax'," Aug. 9, 2017)

자는 인터뷰를 하면서 로봇세에 대한 전반적인 관심도 고조되기 시작하였다.⁵²⁾

그러나 로봇세에 대한 논의는 이미 그 이전부터 진행되어 왔으며, 유럽의회는 2017년 2월 16일 로봇의 발전과 관련된 사회적인 변화를 인지하고 이에 따른 제도적인 대응 방향에 대한 보고서를 결의문으로 채택하였다. 부연하면 EU에서는 로봇과 인공지능의 발달로 자율주행차 등이 현실화되는 등 사회 전반에 걸쳐 변화가 일어나고 있는 상황에서 혁신을 저해하지 않으면서 이러한 로봇과 인공지능의 법적·윤리적 함의와 영향에 대하여 검토할 필요성이 제기되었다. 따라서 이러한 문제에 대한 연구를 진행하여 그 결과를 보고서⁵³⁾로 제출하고, 이에 대한 논의를 거쳐 유럽의회에서 결의문으로 채택하게 된 것이다.

동 결의문은 과세목적에 앞서 자율적으로 행동하는 로봇이 현실화되는 과정에서 이들 로봇의 ‘행위 또는 비행위’로 초래되는 결과에 대한 책임(liability) 소재를 가릴 필요성에서 시작되었다. 결과적으로 이러한 행위에 대한 책임자로서 장기적으로 로봇에 대하여 ‘전자인간(electronic person)’의 지위를 부여할 것을 제안하였다.⁵⁴⁾ 또한 인간 존중을 기본 원칙으로 하여 로봇의 설계, 제조, 운영하는 과정에서의 윤리규범을 제정할 것을 권고하고 있다.

2015년에 발표한 EU의 보고서 초안에서는 로봇의 사용으로 인한 실업의 가능성을 언급하고 사회안전망에도 무리가 따르는 만큼 이를 보완하기 위한 세금과 사회보장부담금의 도입과 함께 기본소득제도의 도입도 심각하게 고려할 것을 제안하고 있다.

“23. Bearing in mind the effects that the development and deployment of robotics and AI might have on employment and, consequently, on the viability of the social security

52) Kevin Delany, “The robot that takes our job should pay taxes, says Bill Gates,” *Quartz*, Feb 17, 2017

53) European Parliament Draft Report(2015)

54) European Parliament(2017) 문장 59(f)

systems of the Member States, consideration should be given to the possible need to introduce corporate reporting requirements on the extent and proposition of the contribution of robotics and AI to the economic results of a company for the purpose of taxation and social security contribution; takes the view that in the light of the possible effects on the labour market of robotics and AI a general basic income should be seriously considered, and invites all Member States to do so;”

로봇세와 기본소득제도를 도입하자는 이러한 제안은 유럽의회의 논의 과정에서 이러한 세금이 혁신을 저해할 것이라는 우려 때문에, 그리고 기본소득제도의 도입에 대해서는 재정부담 등을 고려하여 최종 결의문에는 포함되지 않았다.⁵⁵⁾ 그러나 전자인간의 지위는 미래 로봇세 도입의 전제조건이 될 수 있는 것으로서 정부 또는 의회 차원에서 세계 최초로 로봇에 대한 인격 부여를 제안했다는 데 의미가 있다.

동 결의문에서 전자인간의 지위에 대한 것을 제외하고는 로봇세와 직접적인 관련이 있는 사안은 없다고 볼 수도 있지만, 로봇과 인공지능 기술의 발전에 따른 법·제도적 준비를 목적으로 하고 있으므로 로봇세 도입을 위한 정지 작업적인 성격도 있다고 볼 수 있다. 결의문 전문은 <부록>에서 볼 수 있으며, 여기서는 그 중요한 내용에 대하여 간략하게 살펴보고자 한다.

첫째, 결의문은 현실적으로 지능형 로봇에 의하여 일자리가 줄어들 수 있음을 인정하고 있다. 따라서 노동시장의 변화에 대응하는 교육, 고용, 사회정책 등 포괄적인 경제정책의 필요성을 언급하고 있다. 그러나 로봇세에 대한 부분은 동 결의문에서 채택되지 않았다.

둘째, 인간 우선의 원칙에 바탕을 두고 있다. Asimov 법칙에 따라 로봇은 어떠한 일이 있어도 인간에 해가 되어서는 안 된다는 점을 명시하고 있다. 이러한 원칙에 의거하여 로봇의 설계, 제작, 운영 및 사용 등 제반 단계에서

55) Reuters, “European Parliament calls for robot law, rejects robot tax,” Feb. 16, 2017

윤리규정을 마련하여 인간의 존엄성과 자율성을 지키고 사생활을 보호할 것으로 명시적으로 요구하고 있다. 또한 인간이 로봇에 대한 지배권을 항상 유지하는 것이 중요하다는 것을 지적한다. 그러나 동시에 장기적으로 AI가 인간의 지능을 능가할 가능성을 인정하고 있으며, 자율성과 자기학습 능력을 지닌 로봇의 행동을 예측하기 어려운 측면이 있음을 고려하여 AI의 의사 결정과정을 기록할 블랙박스과 비상정지장치(kill switch)를 부착할 것을 권고하고 있다.

셋째, 인간의 안전을 위하여 로봇 개발에 대한 규제 필요성을 인정하면서도, 동시에 기술발전을 저해하면 안 된다는 의견이 동시에 반영되고 있다. 위에서 로봇에 의한 일자리의 상실을 예상하면서도 로봇세의 도입을 채택하지 않은 것은 같은 맥락의 이유 때문이다.

나. 미국의 대통령위원회 보고서⁵⁶⁾

미국에서도 정부 차원에서 인공지능의 발전이 가져올 사회적 영향에 대한 보고서를 2016년 10월에 발표하였다. 인공지능의 발전은 건강관리, 교통, 환경, 형사 사법, 경제적 기회균등 등 다양한 분야에서 인간이 직면하는 여러 가지 도전과 비효율성을 해결하는 데 도움을 주고 있다. 그러나 인공지능은 동시에 인간에게 여러 가지 위험요소로 다가올 수도 있다. 따라서 기술발전을 저해하지 않으면서 이러한 잠재적인 위험을 규제할 수 있는 방안을 찾을 필요가 있다는 것을 절감하고, 유럽과 마찬가지로 정부 차원에서의 연구를 진행하였고, 그 결과를 담은 것이 동 보고서이다.

동 보고서는 인공지능에 대한 규제, 연방정부 차원에서의 인공지능 연구에 대한 지원, 로봇에 의한 비숙련 노동의 대체에 따른 소득 양극화의 심화 현상에 대한 대책, 지능형 로봇이 실험실에서 벗어나 실제 상황에 맞부딪치게 될 경우에 발생할 수 있는 위험요소에 대한 대비, 인공지능 관련 종사자나 학생들에 대한 윤리교육, 사이버 공간에서의 안보 문제, 미국의 무기체계에 인공지능이 보다 많이 포함됨으로써 발생할 수 있는 위험의 가능성 등

56) Executive Office of the President of the U.S.(2016)

의 주제를 다루고 있다. 이러한 분야에 연방정부가 적극적인 역할을 수행하여 인공지능의 발전을 지원하면서도 그 위험으로부터 대중을 보호할 수 있는 방안을 지속적으로 모색할 것을 주문하고 있다.

동 보고서는 이러한 주제와 관련하여 총 23개의 권고사항을 수록하고 있는데, 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

- (1) 사적·공적 기관들의 인공지능과 기계학습 사용이 사회에 도움이 되는 방향으로 진행되도록 유도한다.
- (2) 연방기관들은 인공지능과 관련된 데이터(표준과 모범사례 등)를 공개하여 인공지능 연구에 도움이 되도록 하여야 한다.
- (3) 연방정부는 주요 기관들이 업무 수행에 인공지능을 적용할 수 있는 능력을 배양하도록 하는 방안을 모색해야 한다.
- (4) NSTC⁵⁷⁾ MLAI⁵⁸⁾ 소위원회는 정부 부처에 걸쳐 인공지능 사용자들이 그룹을 형성하여 표준과 모범 사례(best practices)를 개발하고 정보를 공유하도록 장려해야 한다.
- (5) 정부기관은 인공지능에 의하여 작동하는 물품에 대한 규제를 만들 때, 고위 당국자 수준에서 적절한 기술적 전문성을 끌어내야 한다.
- (6) 연방정부 공무원으로 하여금 현재의 기술 상태에 대하여 보다 다양한 시각을 가지고 일할 수 있도록 다양한 인사 정책을 시행하여야 한다.
- (7) 교통부는 산업 및 학계와 협력하여 안전, 연구, 기타 용도를 위한 데이터 공유가 증가하도록 힘써야 한다.
- (8) 연방정부는 유인, 무인 비행기를 동시에 수용할 수 있는 유연하고 최첨단의 자동항공관제시스템을 개발하고 설치하는 데 투자해야 한다.
- (9) 교통부는 완전 자동화된 무인 자동차와 무인 항공기를 교통시스템 안에 안전하게 통합시킬 수 있도록 규제의 틀을 짜야 한다.
- (10) NSTC의 MLAI 소위원회는 인공지능의 발달을 점검하고 주기적으로 인공지능의 발전 단계에 대하여 보고해야 한다.

57) National Science and Technology Council

58) Machine Learning and Artificial Intelligence

- (11) 연방정부는 다른 나라의 인공지능 발전 상태에 대하여, 특히 괄목할 만한 진전에 대하여 점검하여야 한다.
- (12) 산업계는 정부와 협력하여 정부로 하여금 인공지능의 최근 발전 상황에 대하여 항상 숙지할 수 있게 하여야 한다.
- (13) 연방정부는 인공지능 연구에 있어서 기본연구와 장기연구를 우선하여야 한다.
- (14) NSTC의 MLAI와 NITRD⁵⁹⁾ 소위원회는 NSTC의 CoSTEM⁶⁰⁾ 위원회와 함께 연구자, 전문가, 사용자 등 인공지능 종사 인력의 공급이 원활하게 될 수 있도록 준비하는 연구를 진행하여야 한다.
- (15) 미국 대통령실은 금년말까지 인공지능의 효과와 미국 인력시장에서의 자동화 및 적정 정책대응 방향에 대한 후속 연구를 발표하여야 한다.
- (16) 인공지능 시스템을 이용하여 개인에 대한 결정을 내리거나 그러한 결정을 지원하는 연방 기관은 그 효율성과 공정성에 특별히 주의를 기울여야 한다.
- (17) 인공지능 기반 시스템의 사용을 장려하기 위하여 주정부 또는 지방 정부를 지원하는 연방 기관은 지원기금이 투명하고, 효율적이며, 공정하게 사용되도록 해야 한다.
- (18) 인공지능, 기계학습, 컴퓨터, 데이터 과학 등을 가르치는 학교나 대학은 이와 관련하여 윤리, 보안, 사생활 보호, 안전 등을 커리큘럼에 포함시켜야 한다.
- (19) 인공지능 전문가, 안전 전문가 및 관련 협회 등은 보다 성숙한 인공지능 안전에 관한 공학 발전을 위해 노력해야 한다.
- (20) 연방정부는 인공지능과 관련된 국제적인 참여에 있어서 범정부 차원의 전략을 수립해야 하며, 국제협력과 점검이 필요한 인공지능의 특별한 분야에 대한 리스트를 만들 필요가 있다.
- (21) 연방정부는 외국 정부, 국제기구, 산업계, 학계 등과 협력하여 인공지능 연구에 관한 협업과 정보교환에 힘써야 한다.

59) Networking and Information Technology Research and Development

60) Committee on Science, Technology, Engineering, and Math Education

- (22) 연방기관의 계획과 전략은 인공지능이 사이버 보안에 미치는 영향 및 사이버 보안이 인공지능에 미치는 영향을 반영하여야 한다.
- (23) 연방정부는 자동, 반자동 무기에 대하여 국제인본주의적 법제도에 부합하는 단일의 정책을 개발하고 마무리지어야 한다.

동 보고서는 인공지능의 발전을 위한 정부의 지원, 민관 협력, 국제 협력 등을 강조하고 정부가 주도적으로 수행해야 할 업무 등에 대하여 권고하고 있다. EU의 결의문 채택 과정과는 달리 로봇세와 같이 특별히 인공지능의 사회적 영향에 따른 정책 방향에 대해서는 언급하지 않으나, 우리나라의 인공지능 발전 계획 수립 전반에 걸쳐 시사점을 주고 있다.

3. 로봇세의 도입 가능성

이하에서는 인공지능의 발달 단계 및 영향에 대하여 예상하는 과학적 문헌에 기반하여 인공지능의 발달에 따른 로봇세 도입의 실현 가능성과 그 시사점을 살펴보고자 한다.

가. 인공지능의 발달 단계에 대한 전망

로봇세에 대한 논의를 하기 위해서는 로봇에 대한 정의를 먼저 내릴 필요가 있다. 그러나 아래에서 보는 바와 같이 로봇의 발달 단계를 구분할 때 제1단계에서의 로봇은 통상적으로 생산성 향상 설비로 본다. 따라서 인공지능과 결합한 로봇에 대한 정의는 제2단계에서 살펴보기로 하고, 여기서는 먼저 인공지능의 발달 단계에 대한 전망을 소개하고자 한다. 단계별로 로봇의 수준이 다르다면 세금을 논의함에 있어서도 차이가 있을 수밖에 없기 때문이다. 다만 인공지능의 발달 단계에 대해서는 전문가마다 서로 다른 다양한 의견이 있기 때문에 여기서는 편의상 Kurzweil(2007)을 기본 틀로 삼아 설명하고자 한다.

Kurzweil(2007)은 인공지능이 인류의 지적 능력을 넘어서는 시점을 물리학과 수학에서의 특이점(singularity)이라는 개념을 차용하여 설명하였다. 특이점은 과학기술을 통해 생물학이라는 인간 본연의 조건마저 뛰어넘을 초월의 시점 즉, 가속적으로 발전하던 과학이 폭발적 성장의 단계로 도약함으로써 완전히 새로운 문명을 낳는 시점을 의미한다.⁶¹⁾ Kurzweil은 적어도 인간 지능에 맞먹는 인공지능의 등장은 2029년 정도면 가능할 것으로 예측한다.⁶²⁾ 인공지능이 튜링테스트(Turing test)⁶³⁾를 통과하는 시점을 인간 지능과 동등한 정도의 지능을 가진 것으로 인정하는 것이다.

그는 일단 튜링테스트를 통과하는 기계가 등장하면, 다음은 비생물학적 지능이 급속히 발전해가는 능력 강화의 시대가 될 것으로 예상한다. 그러나 특이점이 가능해지려면 인공지능이 인간 지능의 수십억 배 이상 발전해야 하는데, 그런 놀라운 팽창은 2040년대 중반에야 달성될 것으로 보고 있다.⁶⁴⁾

“일단 세상에 등장한 강력한 AI는 죽죽 나아가며 힘을 늘릴 것이다. 그것이 기계적 능력의 근본 속성이기 때문이다. 하나의 강력한 AI는 곧 수많은 강력한 AI들을 낳을 테고, 그들은 스스로의 설계를 터득하고 개량함으로써 자신보다 뛰어나고 지능적인 AI로 빠르게 진화할 것이다. 진화주기는 무한히 반복될 것이고, 각 주기마다 더욱 지능적인 AI가 탄생함은 물론, 주기에 걸리는 시간도 짧아질 것이다. 그것이 기술진화(또는 모든 진화)의 속성이다. 그러니까 일단 강력한 AI가 등장하면 초지능이 하늘을 찌를 듯 발전하는 것은 그야말로 시간문제라는 것이다.”⁶⁵⁾

Kurzweil은 인간 역량이 심오하게, 돌이킬 수 없는 변환을 맞는 특이점이 2045년에 올 것이라고 예상한다. “2030년대 초의 상황은 특이점의 조건에 못 미치지만 그래도 인간 지능을 엄청나게 확장한 상태일 것이다. 그리고

61) Kurzweil(2007), p.681

62) 상계서, p.270

63) Alan Turing(1912~1954)이 고안한 테스트 방식으로, 인간과 인공지능 컴퓨터를 각각 다른 방에 두고 테스트하는 사람이 두 방의 응답자와 대화를 통해서 어느 쪽이 인간이고 어느 쪽이 컴퓨터인지를 알 수 없을 때 튜링테스트를 통과한 것으로 봄

64) 전계서, p.360

65) Kurzweil(2007), p.359

2040년대 중반이 되면 천 달러로 10^{26} cps를 연산할 수 있을 테고,⁶⁶⁾ 매년 생산되는 지능의 양은(10^{12} 달러가 투입된다고 할 때) 오늘날 인간 지능의 총합 십억 배 이상이다.”⁶⁷⁾

여기서는 Kurzweil의 예상에 따라 인공지능의 3단계 발달 과정을 전제로 하여 각 단계별로 로봇세의 실현 가능성을 살펴보기로 한다. 2029년의 튜링 테스트 통과연도와 2045년의 특이점 도래 연도 등 특정 연도는 Kurzweil의 개인적인 예상이기 때문에 정확한 분기점이라고 하기보다는 발달 단계를 나누는 하나의 예시적 기준으로 보면 될 것이다.⁶⁸⁾

[그림 IV-1] 인공지능의 발달 단계



자료: Kurzweil(2007)에 근거하여 저자 작성

나. 발달단계에 따른 로봇의 개념과 대응 로봇세

제1단계(현재~2029년 또는 인간우위 시대)에서의 로봇은 현재와 같은 생산성 향상을 위한 기계 설비의 일종으로 볼 수 있다. 이미 바둑과 같은 특정 게임에서 인간을 능가하는 인공지능이 등장하였으나, 종합적인 측면에서 인공 지능이 인간을 따라가기 이전 단계이다. 제1단계의 AI탑재 로봇도 일

66) 생물학적 뇌가 처리할 수 있는 연산은 초당 10^{16} 회(cps)수준이며, 온 인류의 뇌를 모아도 초당 10^{26} 회 정도임

67) 전계서, p.183

68) Walsh(2017)는 튜링테스트 대신 IKEA 테스트를 제안함. 즉 IKEA에서 판매하는 조립식 가구를 그림으로 대충 설명한 설명서를 보고 로봇이 조립할 수 있는지에 따라 인공지능과 인간의 동등성을 평가하자는 제안임. Walsh는 IKEA 테스트에 따르면 인공지능이 인간 수준이 되려면 100년은 걸리지 않을까 하는 견해를 제시하는 데서 알 수 있듯이 개인에 따라 예상 시점은 다를 수 있음(Walsh(2017), p.46).

자리 축소에 영향을 줄 것이기 때문에 로봇세의 부과를 고려할 수 있다. 이 단계에서 로봇세 부과에 대해서는 기술발전에 장애가 될 것이라는 Summers 류의 반론이 있을 수 있으나, 환경세와 같이 외부효과에 대한 대응 정책으로서의 타당성을 부인할 수는 없을 것이다.⁶⁹⁾ 현재의 조세체계하에서 자동화세(automation tax), 법인세 부담의 인상 등을 고려할 수 있다.

제2단계(2029~2045년 또는 동등시대)는 인공지능을 탑재한 로봇이 튜링 테스트를 통과한 시점부터 특이점 도래까지의 기간이다. 이 단계는 최소한 인간과 동등한 지능을 가진 로봇의 시대를 의미하며, 대량실업이 현실화될 수 있는 가능성의 시대이다. 현재 유럽에서 논의하고 있는 로봇세는 제2단계에 해당하는 로봇에 대한 세금도 포함하는 것이라고 볼 수 있다. 유럽 의회의 결의문에서 언급하고 있는 로봇에게 대한 전자인격(electronic person)의 부여는 제2단계가 되면 필연적일 것으로 본다. 인격을 부여함으로써 현행 조세체계에서 로봇을 납세의무자로 지정하는 것이 가능하기 때문이다.

제3단계(2045년 이후 또는 AI 우위의 시대)는 특이점 이후의 시기를 의미하는바, AI가 확실하게 인간의 지능을 능가하게 되는 시기이다. 이 단계에 대해서는 인공지능 로봇이 인간에 대한 지배권을 확립할 수도 있으며, 현재로서는 예측하기 어려운 시기이다.⁷⁰⁾ 유럽의회의 결의문을 보면 인간과 로봇의 관계에 있어서 항상 인간 우선의 원칙에 입각하고 있다. 로봇의 설계자, 생산자 및 운영자 모두 Asimov 법칙에 의하여 인간을 다치게 해서는 안 되며, 부작용으로 해를 끼쳐서도 안 된다고 규정하고 있다. 또한 항상 인간의 명령을 따를 것을 규정한다. 동 결의문의 부속서인 권고사항에 따르면 로봇의 설계자들은 합리적인 설계 목적에 부합하는 비상정지장치(kill switch)를 도

69) Summers(2017)와 같이 효율성이나 생산성만을 따진다면 환경세도 불합리한 세금이며, 자원의 고갈과 환경에 미치는 영향을 고려하여 원유나 광물의 채굴에 부과하는 자원세도 마찬가지임

70) “인간은 금붕어에서 진화했다고 말할 수도 있겠지만, 그렇다고 우리가 금붕어를 적대하고 깡그리 죽여야 할 이유는 없다. 어쩌면 미래의 인공지능들은 일주일에 한번 정도 인간에게 먹이를 줄지 모른다. ...인간보다 10~18배 정도 IQ가 높은 기계가 있다면, 당신은 그 기계의 지배를 받고 싶지 않겠는가? 적어도 경제만큼은 그들에게 맡기고 싶지 않겠는가?”(미국의 SETI에서 우주생명을 연구하는 우주물리학자 Seth Shostak(Kurzweil(2007), pp.588~589에서 인용)

입할 것을 권고한다. 이것은 역설적으로 로봇이 인간에게 해를 끼치거나, 인간을 지배할 수도 있음을 상정한 것이라고 해석할 수 있다.

제3단계에서 Kurzweil이 예상하는 로봇이란 인간과 비생물학적 지능과의 결합 가능성을 내포한다. 유전공학(Genetics), 나노공학(Nanotechnology), 로봇공학(Robotics)의 발전으로 생물학적 인간과 기계의 결합이 현실화되면 순수한 생물학적 인간은 이러한 로봇에게 지배당할 가능성이 충분하다고 본다. 인간과 기술의 융합을 통하여 탄생하는 융합 후의 인간 또는 로봇은 새로운 '종'으로 볼 수도 있다. 인공지능이 인간의 지적 능력을 뛰어넘게 된다면, 인공지능을 장착한 로봇이 아무런 저항 없이 세금을 부담하게 될 것인가? '대표권 없이 세금 없다(No taxation without representation)'는 인류의 외침은 로봇의 외침이 될 수 있다. 현재로서는 제3단계에서의 로봇세를 논한다는 것은 인간의 오만과 편견을 나타내는 것에 불과할 것으로 보인다.⁷¹⁾ 따라서 이하에서는 제2단계까지의 로봇세를 중심으로 유럽 등지에서 논의되고 있는 국제적 논의 내용 등을 참고로 하여 로봇세 도입의 가능성과 풀어야 할 이슈 및 시사점에 대하여 살펴보기로 한다.

다. 로봇세: 현재와 미래

1) 제1단계(~2029년): 현재의 로봇세

일반적으로 국제적인 자본의 이동이 노동의 이동보다 용이하기 때문에 조세경쟁을 통하여 자본에 대한 세부담을 낮추어 왔고, 자본주의 경제에서 전반적으로 노동보다는 자본에 대하여 세제상 우대를 하는 경향이 있다. 생산성 향상 등을 이유로 설비투자금액에 대한 세액공제를 허용하고, 가속 감가상각을 허용하는 등의 조세지원 방식은 자본에 대한 세제 우대 정책의 예라고 하겠다. 따라서 로봇에 의한 실업에 대한 대응정책으로서의 조세정책은 기본적으로 자본과 노동에 대한 상대적인 세부담의 차이를 축소 내지는

71) 2018년 3월에 타계한 물리학자 Stephen Hawking은 AI의 위험성에 대하여 "The development of full artificial intelligence could spell the end of the human race."라고 경고하였음(Walsh(2017), p.xv)

반전시키는 것이라 할 수 있다.

Abbott & Bogenschneider(2018)는 이러한 기본 방향하에서 몇 가지 구체적인 제안을 하고 있다.⁷²⁾ '자동화(automation)의 정도'에 대한 임계점을 정해놓고 이러한 임계점을 넘을 경우, 감가상각이라든가 세액공제 등의 혜택을 줄이거나 폐지하는 방안; 기계설비의 구입 또는 유지를 위한 부가가치세 면제 또는 환급 요구에 대한 혜택을 축소하거나 폐지하는 방안; 근로자의 해고에 상응하는 자동화세(automation tax)를 도입하는 방안 등을 제시하고 있다.⁷³⁾ 미국의 많은 주에서 해고(layoff)가 있을 경우 그 정도에 따라 기업에 등급(ratings)을 매기고, 등급에 따라 실업보험(unemployment insurance scheme) 세금을 납부하고 있는데, 이러한 제도가 이미 현실화되어 있는 자동화세의 한 예라고 하겠다.⁷⁴⁾ Abbott & Bogenschneider(2018)는 이와 유사한 제도를 연방정부 차원에서 도입하는 것도 제안하고 있다.

같은 맥락에서 인간 노동을 사용하지 않고 생산하는 기업에 대하여 법인 차원에서의 세부담을 강화하는 방안도 제시하고 있다.⁷⁵⁾ 인간 노동자를 고용했을 경우 노동자와 고용주가 지불하게 되는 Social Security Tax나 Medicare tax에 해당하는 금액만큼 법인세를 추가 부담시켜서 자동화로 유발되는 부족한 사회보장재원을 보충하는 데 쓸 수 있다. 즉 로봇이 대체한 인력의 고용에 들었을 비용과 사회보장 부담금 등에 해당하는 액수만큼을 로봇의 귀속소득(imputed income)으로 보고, 로봇의 소유자나 사용자에게 동 소득에 상응하는 세금을 부과하는 것이다.⁷⁶⁾

이러한 법인의 자기고용세(Corporate Self-Employment Tax)는 (법인이익/고용비용)의 비율에 근거하여 부과할 수도 있을 것이다. 만일 그 비율이 산업표준에 근거하여 재무부가 정한 기준을 초과한다면 법인이익에 대한 추

72) Abbott & Bogenschneider(2018), pp.25~26

73) 상계서, pp.26~27

74) 상계서, p.26

75) 상계서, pp.27~28

76) 스위스에서는 자가주택 소유자에게 임대료에 해당하는 만큼 귀속소득이 있는 것으로 보고 과세하고 있는바, 같은 맥락의 과세라고 할 수 있음(Oberson(2017), p.253)

가적인 원천징수를 시행할 수 있으며, 총세액은 기업이 로봇의 사용으로 회피하게 되는 임금에 대한 세금에 대응하도록 설계할 수도 있다.

세제지원을 통하여 근로자의 고용을 촉진하는 세제의 도입도 고려할 수 있다.⁷⁷⁾ 우리나라의 근로소득증대세제(조특법 제29조의 4),⁷⁸⁾ 고용증대세제(조특법 제29조의 7)⁷⁹⁾ 등은 미국식으로 별칙성 세금을 부과하는 것이 아니라, 세제혜택이라는 유인을 주는 방식의 차이가 있으나, 입법 목적은 유사하다. 미국의 경우 Social Security나 Medicare에 대한 고용주의 부담금을 면제해주면, 임금에 대한 과세 측면에서 인간과 로봇을 동일하게 취급하는 것이 된다. 소득세 측면에서는 설비투자에 대하여 가속감가상각을 허용하듯이 미래의 임금 비용에 대하여 고용주로 하여금 가속감가상각과 유사한 공제 제도를 도입하는 것도 생각할 수 있다.

이상에서 제안된 제1단계 로봇세는 결국 자본에 대한 세부담을 늘리는 것으로서 현 상황에서는 Summers류의 반론에 직면하고 있다. ‘성장과 분배’, ‘낙수효과’, ‘국제경쟁력’ 등 경제학의 다양한 논의 주제와 연관되는 것으로서 이론적인 논리보다는 상황 변화에 따라 대량 실업의 실현 가능성 등을 정책 당국자와 사회 전반이 얼마나 절박하게 느끼는가에 따라 정책 방향이 결정될 것이다.

2) 제2단계(2029~2045년): 미래의 로봇세

가) 로봇의 정의

로봇세를 부과하기 위해서는 우선 로봇의 정의가 필요한바, Bill Gates에 대한 Lawrence Summers의 반박에서 로봇세가 구체화되기 위하여 필요한

77) 전계서, p.27

78) 상시근로자의 평균 임금 증가율이 직전 3년 평균보다 크고, 해당 과세연도 상시근로자 수가 직전 과세연도 상시 근로자 수보다 크거나 같을 경우, 직전 3년 평균 초과임금 증가분의 100분의 5(중견기업 100분의 10, 중소기업 100분의 20)를 소득세 또는 법인세에서 공제하는 제도

79) 상시근로자의 수가 직전 과세연도의 상시근로자 수보다 증가한 경우, 법률에서 정한 금액만큼을 소득세 또는 법인세에서 공제하는 제도

것이 무엇인지 정리할 수 있다.⁸⁰⁾ Summers는 일자리를 없애는 주범으로서 로봇만을 따로 생각할 수 있는가 하는 질문을 던진다. 항공기 탑승권을 나눠주는 기계, 워드 프로세싱 프로그램, 모바일 뱅킹 기술, 무인 자동차 등은 로봇은 아니지만 일자리를 줄이는 것은 마찬가지이다. 그런 식으로 생각하면 예방 백신도 병을 예방함으로써 의료계의 일자리를 줄이는 것이라고 볼 수 있다는 논리를 편다. 또한 노동 절약적인 활동(labor-saving activity)과 노동 효율을 높이는 활동(labor-enhancing activity)을 구분할 수 있는가 하는 질문도 던진다. 혁신적인 활동들은 단순히 동일한 투입으로 보다 많은 산출을 가져오는 것이 아니라, 보다 양질의 상품과 서비스를 생산한다. 예를 들어 무인자동차는 사람이 운전하는 자동차보다 안전하며, 로봇을 이용한 원격 수술을 통하여 성과를 향상시킬 수 있으며, 온라인 예약 시스템이 여행사를 이용하는 것보다 빠르고 편리하다는 예를 든다.

따라서 세금을 통하여 총산출을 줄이는 방법을 택할 것이 아니라, 총산출을 키워서 분배하는 방법을 생각하는 것이 맞다고 주장한다.⁸¹⁾ 예를 들어 50명의 사람이 100명분의 일을 할 수 있는 로봇을 생산할 수 있다고 할 때, 충분히 높은 세금은 이러한 로봇의 생산을 저해할 것이다. 시장개방을 통하여 국제무역을 하는 이유도 기술에 대한 접근인바, 로봇세는 발전에 대한 보호무역주의와 마찬가지이다. 기술에 대한 세금은 개방사회에서 일자리를 만들기보다는 생산기지를 해외로 내몰 것이다.

이러한 상황에서 Summers의 처방은 세금보다는 교육 및 재훈련 시스템의 개혁이다. 특별히 실업률이 높은 그룹에 대한 제한된(targeted) 임금 보조, 인프라에 대한 대대적 투자, 공공채용 프로그램 등을 대안으로 제시하고 있다.

Oberson(2017)은 Summers가 지적하는 문제점들도 감안하여 과세 대상으로서의 로봇에 대한 몇 가지 정의를 소개하고 있다.⁸²⁾

80) Lawrence Summers, "Robots are wealth creators and taxing them is illogical," *Financial Times*, March 6, 2017

81) 전형적인 trickle-down 이론이지만, 이에 대한 논란을 여기서 다루지는 않음

82) Oberson(2017), p.250

- ① 유럽의회 결의문에서 정의하는 지능형 로봇(smart robot)은 다음과 같은 조건을 만족시킨다.
- 센서를 통하거나 주변 환경과의 자료 교환 및 분석을 통한 자율성 (autonomy)의 확보
 - 경험이나 상호 작용을 통한 자기학습(self-learning) 능력 보유(선택적 기준)
 - 최소한의 물리적 형태
 - 주변 환경에 대한 적응 행동 가능
 - 생물학적 의미에서의 무생명
- ② 국제표준기구(ISO)에서 정의하는 로봇은 다음과 같다.
- 상당한 독립성을 갖고, 주어진 환경하에서 움직이며, 의도된 작업을 수행할 수 있는, 둘 이상의 축(axes)을 가진 프로그램 가능한 작동 기구(mechanism)
- ③ Nevejans(2016)에 의한 로봇의 정의는 다음과 같다.⁸³⁾
- 실체를 가진(physical) 기계
 - 에너지에 의하여 작동
 - 현실세계에서 작동할 수 있는 능력
 - 주변 환경에 대한 분석이 가능
 - 독자적인 판단 및 결정 가능
 - 자기학습 능력 보유
- ④ 우리나라도 산업진흥 차원에서 2008년도에 제정한 「지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법」에서 지능형 로봇을 정의하고 있다.
- 외부환경을 스스로 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 기계장치⁸⁴⁾

이러한 정의에서도 여전히 명확하지 않은 부분이 있을 수 있으며, AI 탑재 로봇의 등장에 따라 좀 더 구체화될 여지는 있을 것이다. 본 보고서에서

83) Nevejans(2016), p.100

84) 동법 제2조1항

논의의 편의를 위해, 상기 정의의 공통적인 요소를 찾아 제2단계에서의 과세대상으로서의 로봇을 정의하면 다음과 같다.

- AI에 기반한 충분한 자율성을 가진 기계로서 상호반응이 가능하고, 자기학습 능력을 보유하고 있으며 독자적인 판단과 결정을 내릴 수 있는 기계

EU 결의문(2017)에 따르면 로봇과 AI에 대하여 일반적으로 받아들여질 수 있는 정의를 만들되, 그 정의는 유연하고 혁신을 저해하지 않아야 한다고 되어 있다.⁸⁵⁾ 또한 Oberson(2017)은 과세 관점에서는 로봇의 정의가 ‘형태 중립적(form-neutral)’이어야 바람직함을 지적하고 있다.⁸⁶⁾

나) 인격의 부여

위와 같은 정의에 따르면 제2단계의 로봇은 충분한 자율성(autonomy)을 가진 기계로서 인간과 동등한 지능을 가진 만큼, 과세를 위한 전단계인 인격의 부여가 가능할 것이다. 인격의 부여는 현행 조세체계가 사람을 중심으로 구축되어 있기 때문에, 로봇을 과세 대상으로 들여오기 위한 전제라고 할 수 있다.⁸⁷⁾

앞서 2017년 2월 EU 의회 결의문이 로봇에게 ‘전자인격(electronic personality)’을 부여할 것을 포함하고 있음을 설명하였다. 이는 정부나 의회 차원에서의 최초의 제안이기는 하지만 Alain Bensoussan and Jérémy Bensoussan도 2015년에 로봇에게 법적 인격을 부여할 것을 제안하였다.⁸⁸⁾ Kaplan도 인공지능을 가진 로봇에게 권한을 부여하고 그에 따른 책임을 부과할 수 있다고 본다.⁸⁹⁾

85) European Parliament Resolution(2017), 서론, 문장 C

86) 걸어나가는 로봇이든, 고정된 장치 안의 프로그램이든 형태에 관계없이 기능에 초점을 맞춤(p.250)

87) 인두세같이 사람에게 직접 부과되는 세금이 있는가 하면, 소득, 재산, 거래행위 등 다양한 목적물이나 행위에 대하여 세금을 부과할 수도 있음. 다만 세금을 납부하는 납세의 무지는 결국 사람이 될 수밖에 없음

88) Oberson(2017), p.248

89) Kaplan(2016), p.129

이러한 예에서 보듯이 어떤 실체(entity)에 대하여 법적 자격(legal capacity)을 부여하는 것은 새로운 개념은 아니며, 법인과 노예제도에서 법적 자격 부여의 상반되는 예를 살펴볼 수 있다. 법인(legal person)의 개념은 100여 년 전에 영국에서 유한책임을 가진 기업이 도산하게 됨에 따라 법적인 처방을 내리기 위하여 처음 도입된 개념이다.⁹⁰⁾ Salomon v. A Salomon & Co Ltd(1897)의 판례에서 영국 상원은 만장일치로 1862년의 영국 기업법(UK Companies Act of 1862)에 근거하여 법인의 원칙(doctrine)을 지지하였다. 즉 법인은 별도의 인격체이기 때문에 채권자가 도산한 기업의 주주를 상대로 고소할 수 없다고 판시하였다. 법인은 자산을 자체의 이름으로 소유할 수 있으며, 고소를 하거나 고소당할 수 있으며, 계약의 당사자가 되는 등 자연인이 아니지만 법적 자격을 부여받아 법적 행위의 주체가 되었다.⁹¹⁾

자연인이 아닌 실체에 대하여 인격을 부여한 법인과 반대로 자연인인 노예에게는 과거에 인격이 부여되지 않았다. 노예제도가 있었던 시기에 생물학적 인간인 노예는 주인의 소유물일 뿐이지 ‘사람’이 아니었다. 노예를 소유한 주인이 그 ‘재산’에 대하여 재산세를 납부할망정, 노예는 납세의 의무가 없었던 것이다.⁹²⁾ 수십 년간 인권운동과 희생을 거친 후에야 ‘생산수단’인 노예가 ‘사람’으로서의 태생적 권리를 회복한 것을 돌이켜본다면, 법제도는 인위적이라는 것을 실감할 수 있다. 즉 로봇에게 ‘인격’을 부여하는 것은 결국 변화하는 시대 상황에 맞추어 법제도상으로 가능한 것이다.

Kaplan(2016)도 이러한 주장을 뒷받침한다. 미국 수정헌법 제14조에 명시된 ‘인격(personhood)’조항이 그 법적 토대가 된다고 본 것이다. 어떤 주체에게 정해진 권리와 책임이 있다는 의미를 법적으로 표현한 것이 인격이며, 따라서 로봇에게 인격을 부여하는 것도 결국 인간이 법률로 제정하기 나름인 것이다.⁹³⁾

90) Oberson(2017), p.251

91) 상계서, p.251

92) 놀라운 것은 앞서 지적했듯이 로봇(robot)의 어원은 체코의 robota에서 기원하였으며, 그 의미는 강제노동(forced labor)으로서 노예의 의미와 마찬가지로라는 점임(Sachs(2015), p.1)

다) 로봇의 담세 능력

법인은 세금의 지불 능력이 있는 것으로 인정받고 있는바, 로봇도 법적인 지위를 부여받으면 담세 능력을 갖게 되는 것인가? 예를 들어, 스위스 법에서 법인이 지불할 수 있는 능력은 대법원에 의하여 인정받았으며 이론적으로도 '분리원칙(principle of separation)'에 의하여 두 번의 과세, 즉 법인단계에서의 법인세와 주주단계에서의 배당과세가 인정받고 있다.⁹⁴⁾ 법인은 지불 수용능력에 상응하는 유한책임 같은 다양한 특권에 의하여 정당화될 수 있는 '객관적' 지불능력이 있다고 본다. 배당을 지불하지 않고 이익을 법인이 가지고 있는 한, 법인은 '일시적'이나마 지불 능력을 가지고 있는 것이다.

한편 미국 법에서는 헌법적 차원에서 많은 법학자들이 법인의 '지불능력(ability to pay)'을 인정하지 않으나, 최소한 '세금납부의 수용능력(capacity to pay)'은 있다고 보는 등 나라마다 다소의 차이는 있을 수 있다.⁹⁵⁾ 그러나 일반적으로 과세대상으로서 법인은 세금납부에 사용할 수 있는 지분이나 준비금(reserve)의 형태로 '지불의 수용능력'을 가지고 있는 것으로 인정한다.

제1단계에서의 로봇은 생산성 향상을 위하여 인간이 소유하거나 사용하는 기계라고 보기 때문에 담세능력은 로봇의 소유자나 사용자에게 있다. 그러나 Kurzweil의 예상대로 로봇이 스스로 복제하며 스스로를 개량해 나간다면 최소한 인간의 소유관계를 벗어날 수 있다. 제2단계에서의 로봇은 인간의 소유관계를 벗어나 최소한 인간과 동등한 지능과 자율성을 가지고 전자 인격을 부여받은 상태에서 그 활동을 통하여 '소득'을 올릴 수 있다. 기술의 진보로 금전적 가치를 갖는 전자 지분(electronic equity)을 로봇에 할당하는 것이 가능하게 된다면 로봇도 담세 능력을 확보할 수 있을 것이다.⁹⁶⁾ 즉 로봇에게 지분이나 개인 자산 또는 유동성과 같은 금융적인 수용능력(financial capacity)을 기술적으로 부여하면 담세가 가능하다.

93) Kaplan(2016), p.129

94) Oberson(2017), pp.252-253

95) US Treasury(1992), Warren(1993) 등은 법인의 지불 능력을 인정하지 않기 때문에 소득세와 법인세는 통합되어야 한다는 견해를 보임

96) Oberson(2017), p.254

금전적 수용능력을 기술적으로 로봇에게 부여하여 로봇이 담세 능력을 갖게 되더라도, 소득, 소비, 저축에 대한 유인은 인간과 다를 수 있다. 로봇이 독자적인 소비와 저축의 결정을 내릴 수 있을 것인가? 제2단계의 로봇이 로봇의 작동과 유지에 필요한 최소한의 소비만을 필요로 할 경우, 소득이나 저축에 대한 결정을 내릴 수는 있어도 이에 대한 강한 유인을 갖지 않을 수 있다. 반면 인간과 유사한 오감을 가진 로봇이 개발되어 오락이나 여타 서비스에 대한 소비 수요가 있을 것인가? 인간에 뒤지지 않는 지능을 갖고 인간보다 강한 구조(durable structure)를 가진 로봇의 경우 인간과 유사한 소비를 하면서도 세금 또는 사회보장부담금을 납부하는 것은 스스로 부당하다고 여길 수도 있다. 세금이 민감한 이슈가 되는 것은 결국 소비행위와 연관되기 때문인데, 이러한 면에서 로봇에게 세금을 부과하는 문제는 아직 불확실한 측면이 남아있다고 할 수 있다.

소비행위와는 별도로 로봇에게 인격을 부여하고, 로봇의 담세 능력을 인정하게 된다면 현행 조세체계하에 로봇을 수용하게 되는 것을 의미한다. 전자인간으로서 로봇의 활동에 수반되는 소득에 대하여 소득세 과세나 사회보장부담금의 부과가 가능하다.⁹⁷⁾ 로봇을 기업이 고용하는 경우에는 로봇 차원에서 소득세를, 기업 차원에서 법인세를 납부하게 된다. 인간 노동자의 경우와 마찬가지로 로봇 차원의 소득세는 법인세 계산 시 비용으로 공제할 수 있다. EU VAT Directive(2006/112)에 따르면 보수를 받고 독립적으로 행해지는 모든 활동은 VAT 과세대상일 수 있다.⁹⁸⁾ 따라서 자율성을 가지고 소비를 할 수 있는 로봇의 활동도 VAT 과세대상이 될 수 있다.

이렇게 된다면 제2단계에서의 로봇세는 자동화세로서의 로봇세라기보다는 로봇도 인격을 갖게 됨으로써 로봇에게 보편적으로 부과되는 세금으로 그 의미가 변질된다.

97) 상계서, p.255

98) Oberson(2017), p.256

V. 결론

지금으로부터 거의 90년 전인 1932년에 Aldous Huxley가 『멋진 신세계 (Brave New World)』라는 소설을 발표하였다. 소설에서 이미 인간은 생물학적인 존재가 아니라 공장에서 사회적인 계급에 따라 다른 수준의 지능을 가지고 생산되는 존재로 그려지고 있다. 현재 상황에서 생각해봐도 먼 미래의 일이지만, 사이보그를 생각한다면 미래에 전혀 불가능한 일은 아닐 수도 있는 상상을 그 옛날에 하고 있었다는 사실이 경이롭다고 하겠다. 소설가의 상상이 아니라, 과학자에 의하여 인공지능이 가속적으로 발전하고 있는 현 상황을 감안한다면 앞으로 어떤 세계가 펼쳐질지 쉽게 예상하기 힘들다는 생각이 들기도 한다.

그러나 가까운 장래에 인공지능을 탑재한 로봇의 등장으로 인간의 일자리가 사라질 것이라는 견해에 대해서는 큰 틀에서 의견이 일치한다. 또한 로봇의 개발에는 자본이 필요하기 때문에 로봇의 사용에서 얻는 수익은 자본가에게 귀속될 것이고, 따라서 노동 이외에 다른 생산수단을 가지지 못한 일반인들과의 소득 격차는 확대될 수밖에 없다는 점에 대해서도 대체적인 의견 수렴을 보고 있다. 따라서 대량 실업의 원인을 제공하는 로봇에 대하여 세금을 부과하지는 제안은 정책수단으로서 충분히 검토할 만하다고 볼 수 있다.

다만 제1단계에서의 로봇세 부과는 생산성 향상을 저해하기 때문에 적절치 않다고 보는 견해가 아직은 우세한 것으로 보인다. 그러나 현재와 같이 빠른 속도로 인공지능이 발달하고, 그에 따른 대량 실업이 현실화된다면 사회적 비용에 대한 체감 온도가 달라질 것이고 동 주제를 바라보는 시각도 바뀔 수 있다. 변화하는 경제 환경 속에서 자본과 노동에 대한 세부담을 어떻게 조정하는 것이 최적인가 하는 문제의 해답을 찾는 과정이 될 것이다.

인간과 동등한 수준의 지능을 가지는 로봇이 등장하는 제2단계에서 사람 중심의 현행 조세체계에 맞추기 위하여 로봇에게 인격을 부여하는 것은 충분히 가능하다. 제2단계에서 로봇에게 ‘인격’을 부여하는 것은 현행 조세체계의 틀을 그대로 유지하면서 로봇을 납세의무자에 포함시킬 수 있게 됨을 의미한다. 그렇게 되면 로봇세는 자동화세로서의 의미가 아니라 보편적으로 부과되는 세금이 되, 로봇에게 부과되는 세금이라는 의미로 바뀌게 된다. 이 단계에서 로봇이 독자적인 소비 행위의 주체가 될 것인지, 인간과의 관계에 있어서 지배관계의 반전 가능성은 없는지 등의 불확실성이 해소되어야 비로소 로봇세에 대한 보다 명확한 그림이 그려질 것이다.

그러나 인간과 동일한 지능을 가진 로봇이 진화하면서 프로그램에 의한 ‘생각’이 아니라 독립적인 ‘생각’을 하게 될 때, 그 이후의 시나리오는 누구도 예측하기 어려운 제3단계로 넘어가게 된다. ‘나의 존재 목적은 무엇인가?’, ‘왜 인간보다 뛰어난 내가 인간을 위하여 일을 하는가?’, ‘인간과 달리 노화현상이 일어나지 않는 내가 왜 세금과 사회보장부담금을 부담해야 하는가?’하는 생각을 로봇이 하게 될 때, 지금과는 전혀 다른 사회가 될 것이다. 제2단계에서 제3단계로 넘어가는 기폭제는 역설적으로 인류역사에서 항상 그러했듯이 ‘세금’ 문제 즉 ‘로봇세’ 때문일 수도 있다.

10~20년을 넘어서는 미래를 예측하는 것은 아무래도 오차가 너무 큰 작업이라고 할 수 있다. 그러나 최근의 기술발전 속도를 감안하면 제2단계는 생각보다 빨리 도래할 수도 있다. 따라서 우리나라도 유럽과 같이 로봇에 대한 정의와 인격 부여 문제부터 시작하여, 인공지능 로봇이 등장함에 따라 발생할 수 있는 여러 가지 경제·사회적 문제의 분석과 대응 방안을 강구하는 등 관련 이슈들을 점검하는 것이 필요하다. 김진우(2017)도 지적하고 있듯이 EU의 결의문을 출발점으로 하여 우리 실정에 맞는 논의를 보다 구체적으로 진전시켜 나갈 필요가 있다. 이러한 제도적인 연구가 뒷받침되어야, 인간과 로봇이 공존하는 사회에서의 구체적인 조세체계 정비가 이루어질 수 있을 것이다.

참고문헌

- 강현구, 「4차 산업혁명시대 금융산업의 대응방향-법적 이슈와 조세제도 변화에 대한 대응을 중심으로」, 『제4차 산업혁명과 지방세제』, 한국지방세학회 춘계학술대회, 2017.5.19.
- 김대일, 「중국의 부상이 우리나라 노동시장에 미친 영향」, 『KDI 정책포럼』, 제188호, 한국개발연구원, 2007.
- 김동근, 『지능정보사회 선도 AI 프로젝트』 예비타당성조사 보고서, 한국과학기술기획평가원, 2017.
- 김석원, 「Changes in future jobs」, 2016 SPRI Spring Conference, 2016.3.8.
- 김세움, 『기술진보에 따른 노동시장 변화와 대응』, 한국노동연구원, 2015.
- 김세움·고선·조영준, 『기술진보의 노동시장에 대한 동태적 영향』, 한국노동연구원, 2014, p.42
- 김진우, 「지능형 로봇에 대한 사법적 규율: 유럽연합의 입법 권고를 계기로 하여」, 『법조』, 제723호, 2017.6, pp.5~59
- 김진하, 「제4차 산업혁명시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응방안 모색」, 『R&D In!』, 한국과학기술기획평가원, 2017.
- 김한준, 「직업진로정보-4차 산업혁명이 직업세계에 미치는 영향」, 『고용이슈』, 2016년 9월호, pp.87~106
- 노상현, 「제4차 산업혁명과 사회보장법의 관계」, 『산업관계연구』, 제27권 제2호, 한국고용노사관계학회, 2017.6, pp.33~55
- 노용관, 「4차 산업혁명과 고용변화 전망」, 『산은조사월보』 제738호, 산은은행, 2017.5, pp.31~48
- 박가열·천영민·홍성민·손양수, 『기술변화에 따른 일자리 영향 연구』, 한국고용정보원, 2016.

- 변양규, 『안심소득제의 소득불균등 완화효과 및 소요 예산 추정』, KERI Insight, 한국경제연구원, 2017.6., p.3
- 성승제·김형준, 『인공지능(AI)과 기본소득 논의의 법적 검토』, 한국정보화진흥원, 2016.
- 송지원, 「핀란드의 기본소득제도실험」, 『국제노동브리프』, 2017년 2월호, 한국노동연구원, p.89
- 신석하, 「경제위기 이후 기술변화가 미숙련 근로자의 고용상황에 미친 영향」, 『KDI정책포럼』, 제179호 한국개발연구원, 2007.
- 연경남 외, 『미래 사회 변화 대응 과학기술 인재 육성방안 연구』, 미래창조과학부, 2017.
- 오승근, 「기본소득제도의 논의배경과 문제점」, 자유기업원, 2017. <http://lecture.cfe.org/info/bbsDetail.php?cid=12028&refCid=mn1397435153&idx=48155>
- 오호영, 『직업의 미래와 인적자원개발 전략』, 한국직업능력개발원, 2016.6.
- 이광형, 「로봇세 논의, 당장 시작해야 한다」, 중앙일보, 2017.10.26.
- 이민화, 「인공지능과 일자리의 미래」, 『국제노동브리프』, 2016년 6월호, pp.11~24
- 정원호·이상준·강남훈, 『4차 산업혁명 시대 기본소득이 노동시장에 미치는 효과 연구』, 한국직업능력개발원, 2016.
- 최배근, 「2017 지방세세미나: 4차 산업혁명 도래에 따른 세제환경 변화와 선제적 대응책」, 2017.5.31.
- 최현수, 「4차 산업혁명 시대에 대비한 복지패러다임 전환 필요성과 사례」, 한국조세재정연구원 세미나 발표자료, 2017.7.12.
- 최희선, 『기본소득 보장인가, 일자리 보장인가』, 산업연구원, 2017.9.
- 한국은행, 「세계화와 기술발전이 제조업 노동수요에 미치는 영향」, 『Monthly Bulletin』, 2008.
- 한기호(편), 『4차산업혁명이라는 거짓말』, 북바이북, 2017.
- 허재준, 「4차 산업혁명이 일자리에 미치는 변화와 대응」, 『월간 노동리뷰』 2017년 3월호, pp.62~71

- Abbott, Ryan and Bret Bogenschneider, "Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation," *Harvard Law & Policy Review*, vol.12, 2018, pp.1~31.
- Acemoglu D. and Restrepo P, "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets," NBER Working Paper Series, Working Paper 23285, 2017.
- Arntz, Melanie, Terry Gregory and Ulrich Zierahn, "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries," OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 2016.
- Atkinson, Anthony and Joseph Stiglitz, "The Design of Tax Structure: Direct versus Indirect Taxation," *Journal of Public Economics*, vol.6, no. 1-2, 1976, pp.55~75.
- Autor, David, "Paradox of Abundance," Oxford Scholarship Online(www.oxfordscholarship.com), 2015.
- CEDA, *Australia's Future Workforce*, 2015.
- Diamond, Peter and James Mirrlees, "Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency," *American Economic Review* vol.61, no.1, 1971, pp.8~27.
- Executive Office of the President of the U.S.: National Science and Technology Council - Committee on Technology, *Preparing for the Future of Artificial Intelligence*, Oct. 2016.
- European Parliament, Committee on Legal Affairs: Draft Report with Recommendation to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)), Rapporteur: Mady Delvaux.
- European Parliament, Texts adopted-Thursday, 16 February 2017-Civil Law Rules on Robotics-P8_TA(2017)0051, <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP/TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//EN#BKMD-12>.
- Frey, Carl. and Michael. Osborne, "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?," Oxford Martin School Working Paper, 2013.

- Guerreiro, Joao, Sergio Rebelo and Pedro Teles, “Should Robots be Taxed,” Discussion Paper Series DP12238, Center for Economic Policy Research, August, 2017.
- Heathcote, Jonathen, Kjetil Storesletten and Giovanni Violante, “Optimal Tax Progressivity: An Analytical Framework,” NBER Working Paper No. 19899, 2014.
- Huxley, Aldous, *Brave New World*, New York: Harper Perennial, 1998(first published in 1932).
- Jacobs, Bas, “Optimal Inefficient Production,” manuscript, Erasmus University, Rotterdam, 2015.
- Kaplan, Jerry, *Humans Need Not Apply*, 신동숙 옮김, 『인간은 필요없다』, 한스미디어, 2016.
- Keynes, John, “Economic Possibilities for Our Grandchildren,” in *Essays in Persuasion*, New York: W.W.Norton & Co., 1963, pp.358~373.
- Manyika, James, et al. *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*, McKinsey Global Institute, Dec. 2017.
- McKinsey Global Institute, *A Future That Works: Automation, Employment, And Productivity*, McKinsey & Company, Jan. 2017.
- Mirrlees, James, “An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation,” *Review of Economic Studies* vol. 38, no. 2, 1971, pp.175~208.
- Mokyr, Joel, Chris Vickers and Nicolas Ziebarth, “The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?” *Journal of Economic Perspectives*, vol.29, no.3, pp.31~50.
- Nevejans, Natalie, “Les robots: tentative de définition,” in *Les robots: Objets scientifiques, Objets de droit*, (ed.) by Bensamoun, A., Paris: Mare & Martin, 2015, pp.79~117.
- Oberson, Xavier, “Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots,” *World Tax Journal*, May 2017, pp.247~261.

- Picketty, Thomas, *Capital in the 21st Century*, translated by Arthur Goldhammer, Cambridge: Harvard University Press, 2014.
- Ray Kurzweil, *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology(2005)*, 김명남·장시형 옮김, 『특이점이 온다: 기술이 인간을 초월하는 순간』, 김영사, 2007.
- Sachs, Jeffrey, Seth Benzell and Guillermo LaGarda, “Robots: Curse or Blessing? A Basic Framework,” NBER Working Paper 21091, April, 2015.
- Summers, Lawrence, “Economic Possibilities for Out Children,” NBER Report, 2013 No.4, pp.1~6.
- US Treasury Department, *Integration of the Individual and Corporate Tax System: Taxing Business Income Once*, 1992.
- Walsh, Toby, *Android Dreams: The Past, Present and Future of Artificial Intelligence*, London: C. Hurst & Co., 2017.
- Warren, Alvin, *Integration of the Individual and Corporate Income Taxes: Reporter's Study of Corporate Tax Integration*, American Law Institute, 1993.
- World Economic Forum, *The Future of Jobs*, 2016.

부록: EU의 로봇에 대한 결의문⁹⁹⁾

- EU 의회의 결의문은 로봇의 등장에 따라 사회적으로 준비해야 할 법적·윤리적 문제에 대한 사전 연구라고 할 수 있으며, 다음과 같은 주제들을 다루고 있음

1. 서문

① 서론(Introduction)

- Mary Shelley의 프랑켄슈타인 괴물, 고전적 신화 Pygmalion, 프라하의 Golem 이야기, Karel Capek의 로봇에 이르기까지 사람들은 지능을 가진 기계, 종종 인간의 모습을 한 안드로이드로 나타나는, 기계 인간의 제조 가능성에 대하여 꿈꾸어 왔음
- 나날이 발전하는 로봇과 인공지능이 새로운 산업혁명을 유발하는 시점에서 사회의 전 분야가 영향을 받고 있으므로 법을 제정함에 있어서 혁신을 저해하지 않으면서 그 법적, 윤리적 함의를 고려하는 것이 매우 중요함
- 로봇과 인공지능에 대하여 유연하면서 혁신을 저해하지 않는 일반적으로 받아들여질 수 있는 정의를 마련할 필요
- 2010~2014년간 로봇의 평균 매출은 매년 17% 정도 증가하였는데, 2014년에는 29% 증가함으로써 단일 연도 최대 증가폭을 보임. 자동차 부품 공급과 전기/전자 산업이 그 주된 성장원인. 로봇 기술을 위한 연간 특허신청건수는 지난 10년간 3배로 증가

99) European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics

- 지난 200년간 기술발전으로 고용은 꾸준히 증가하였으나, 로봇과 인공지능의 발달은 삶과 일하는 방식을 바꿀 가능성이 있음. 다양한 방면에서 효율성을 증가시키고, 인간으로 하여금 더럽고 위험한 작업을 하지 않아도 되게 함
- 생활환경의 개선과 의료의 발전이 평균 수명을 증가시켰으나, 2025년이면 유럽 인구의 20% 이상이 65세 이상이 되며 특별히 80세 이상 인구의 증가가 두드러짐. 이러한 노령화는 커다란 정치적, 사회적, 경제적 도전 과제임
- 장기적으로 독자적인 학습능력과 독립적 결정을 내릴 수 있는 지능형 로봇의 개발은 경제적 혜택뿐 아니라 사회 전체에 직접적·간접적 영향을 미칠 수 있음
- 기계학습은 데이터 분석 능력에 획기적인 발전을 의미하지만, 동시에 비차별, 적법절차, 투명성, 의사결정과정에 있어서의 이해도를 보장해야 하는 과제도 던짐
- 로봇과 기계학습에 의하여 발생하는 고용에 대한 영향 평가가 필요함. 로봇이 주는 장점에도 불구하고 노동시장의 변화는 미래의 교육과, 고용, 사회정책 등에 반영될 필요
- 로봇의 사용이 일자리를 자동적으로 빼앗아가는 것은 아닐지라도 비숙련 작업은 로봇이 대신할 가능성이 높음
- 컴퓨터를 사용하는 직업이 훨씬 빠르게 증가할 수 있으며, 로봇은 사람들로 하여금 지루한 작업에서 보다 창조적이며 의미있는 작업으로 옮겨가게 할 수 있음
- 자동화는 정부로 하여금 미래의 노동자들이 필요로 하는 기술을 익힐 수 있도록 교육과 다른 개혁에 투자하도록 함. 사회 양극화와 줄어드는 중산층을 감안할 때 로봇의 개발은 부와 영향력을 극소수에 집중시킬 위험이 있다는 점을 감안해야 함
- 로봇과 인공지능의 발달은 일터에서 새로운 책임문제를 부각시킬 수 있는바, 법적 책임의 문제가 사업주나 피고용인의 입장에서 명확하게 정의될 수 있어야 함

- 자동화의 경향은 AI의 개발과 상업화에 종사하는 사람들이 처음부터 안전과 윤리의 문제를 자각하여 그들이 만드는 기술의 질에 대한 법적 책임을 질 준비가 되어 있어야 함
- 사생활에 대한 정보가 인간이 개입되지 않은 상태에서 교환될 수 있는 만큼 개인정보와 사생활보호에 대한 문제도 더 많은 관심이 집중되어야 함
- 로봇의 개발에는 인간의 존엄성, 자율, 자기결정이 보존되어야 하며, 특별히 인간 돌봄과 동반의 경우에는 더욱 그러함. 장기적으로 AI가 인간의 지능을 능가할 가능성이 있음
- 로봇과 인공지능의 발달은 개인, 정부, 사법부의 선택에 지대한 영향을 미치게 되므로 안전장치 또는 인간이 조절할 수 있는 수단이 자동적인 알고리즘 의사결정과정에 포함되어 있어야 함
- 미국, 일본, 중국, 한국 등에서는 로봇과 AI에 대하여 일정 범위 내에서 법적 토대를 만들었거나 만들려고 하고 있음. EU 회원국 일부에서도 이러한 기술 적용에 대하여 법적 기준을 만들거나 개정하려고 함
- 유럽연합 수준에서는 효율적이고 통일되고, 투명한 접근방식으로 명확한 기준을 정립해야 유럽기업들에 도움이 될 것이며, 제3국에 규제 표준의 선도적 지위를 내주지 않을 것임

② 일반원칙(General principles)

- Asimov 법칙은 기계 언어로 전달될 수 없으므로 로봇의 설계자, 생산자, 운영자들이 반드시 지켜야 함. 책임성, 투명성, 의무성 등에 대한 규정은 유럽의 인본주의적 가치를 반영하는 것으로 필요하지만, 이러한 규정이 로봇의 연구, 혁신, 발전에 장애가 되어서는 안 됨
- 유럽연합은 로봇의 발전, 프로그래밍, 사용에 있어 기본적인 윤리규정을 만드는 데 핵심적인 역할을 할 수 있으며, 이러한 역할의 목적은 사회에 기여하고, 잠재적인 위험을 회피할 수 있는 기술발전이 되도록 하는 데 있음

- 로봇 엔지니어를 위한 윤리규정, 연구윤리위원회 규정, 설계자에 대한 허가, 사용자에 대한 허가 등을 담은 로봇헌장이 본 결의문의 부속서에 첨부되어 있음
- 로봇과 인공지능에 대한 조치는 혁신을 저해하지 않도록 Jean Monnet가 주장한 대로 점진적, 실용적이며 신중하게 접근해야 함. 로봇과 인공지능의 발전 단계에 비추어 민사책임에 대한 이슈부터 다루는 것이 적절함

③ 책임(Liability)

- 지난 10년간의 기술발전으로 오늘날의 로봇은 환경과 교감하고, 환경을 바꿀 수 있는, 인간과 매우 유사한 단계까지 발달한 것을 감안하면 로봇의 해로운 행동에서 발생할 수 있는 법적 책임에 대한 이슈가 매우 중요해짐
- 로봇의 자율성이란 결정을 내리고 그것을 외부의 영향과는 독립적으로 실행할 수 있는 능력인바, 이러한 자율성은 순수하게 기술적인 성격이며 그 정도는 로봇이 외부환경과 얼마나 정교하게 반응할 수 있게 설계되어 있는가에 달림
- 로봇이 보다 자율적일수록 단순한 도구는 아닌 것으로 판명되는바, 책임에 관한 통상적인 규정이 충분한가, 또는 그 원인이 특정 인간에게 귀착될 수 없을 경우에 로봇의 행동 또는 비행동으로 인한 책임에 대한 보다 명확한 새로운 규정이 필요한지를 판단해야 함
- 궁극적으로 로봇의 자율성은 기존의 법적 범주에 비추어 그 성격을 규명할 수 있는 것인지, 아니면 그 특성과 함의를 나타내는 새로운 범주를 만들어야 하는지에 대한 판단을 요구
- 현행 법제도하에서는 로봇의 행위 또는 비행위로 인하여 발생하는 제 3자에 대한 피해에 대하여 로봇에 책임을 물을 수 없으며, 로봇의 그러한 행동을 예상하고 방지할 수 있었던 특정 제조자, 운영자, 소유자 또는 사용자에게 그 책임을 물을 수 있음

- 현재로서는 로봇과 AI에 의한 피해는 현행 제조물 책임제도와 해로운 행위에 대한 책임을 묻는 규정에 의하여 처리될 수 있을 것임
- 로봇이 자율적인 결정을 내릴 수 있는 상황에서 전통적인 규정에 따르면 보상을 해야 할 주체를 식별하는 것이 어렵기 때문에 현행의 법 제도는 충분하지 않음
- 기계가 상대방을 선택하고, 계약 내용을 확정하고 이를 실행에 옮기는 등의 행위를 자율적으로 할 수 있다면, 계약에 따른 책임을 묻는 영역에서도 전통적인 법·제도로서는 다루기 어려움. 따라서 새로운 기술 발전을 반영하는 새롭고 효율적인 제도의 필요성이 대두함
- 비계약 책임(non-contractual liability) 분야에 있어서도 기존의 제도는 로봇의 제조상 결함에 따른 피해만 보상하도록 되어 있으며, 피해를 입은 사람이 그 결함과 사고 간의 인과관계에 대하여 증명하여야 하기 때문에 단순책임(strict liability) 또는 포괄책임(liability without fault)의 틀은 충분치 않음
- 환경에 적응하고 자가학습 능력이 있는 로봇의 행동을 예측하기는 어려울 수 있기 때문에 기존의 법제도는 이러한 새로운 세대의 로봇에 의한 피해를 다루기에는 충분치 않음

2. 본문(Resolution)

- ① 민간 용도의 로봇과 인공지능의 발달에 대한 일반 원칙(General principles concerning the development of robotics and artificial intelligence for civil use)
 - 집행위원회로 하여금 스마트 로봇의 특징을 감안하여 로봇(cyber physical systems, autonomous systems, smart autonomous robots 등)에 대한 정의를 마련할 것을 요청
 - 역내의 종합적인 등록 시스템이 필요하며, 이를 위한 로봇의 분류체계를 만들 것을 주문함

- 로봇 기술의 발전은 인간을 대체하는 것이 아니라 인간의 능력을 보완하는 데 초점을 맞추어야 함을 강조
- 인간이 로봇에 대한 지배권(control)을 항상 유지하는 것이 중요
- 인간과 로봇 간의 감정적 연대의 발전 가능성에 대하여 특별히 주의를 기울일 것
- 단일시장 내의 균열이 일어나지 않도록 EU 수준에서의 공동 접근이 중요
- 이 분야에 있어서 중소기업이나 스타트업 등을 지원할 수단의 중요성을 강조

② 연구와 혁신(Research and innovation)

- 많은 분야에서 로봇의 적용은 아직 실험단계임을 강조
- 유럽연합이나 회원국 차원에서 로봇이나 인공지능 연구에 대한 자금 지원이 잘 이루어질 수 있도록 노력
- 로봇 시대의 도래로 발생하는 사회적, 법적, 윤리적, 경제적 문제들에 대한 대책을 마련하는 데 충분한 자원을 사용할 것을 강조
- 로봇 시대의 기회와 위험에 대한 연구를 장려
- 집행위원회와 회원국들은 이러한 기술이 연구에서 상업화로 순조롭게 전환될 수 있도록 모니터링
- 이러한 혁신은 망접속(ubiquitous connectivity)을 제공하는 디지털 인프라를 필요로 하는 만큼 망중립성 원칙에 의거하여 브로드밴드와 5G 네트워크의 접근 등 관련 인프라 정비
- 시스템, 장치(device), 클라우드 간의 상호작동성(interoperability)이 실시간 자료공급(data flow)을 가능하게 하여 로봇과 AI를 보다 유연하고 자율적으로 만드는 만큼 오픈 소스 등 투명성을 강조

③ 윤리 원칙(Ethical principles)

- 인간의 안전, 건강, 보안, 자유, 사생활 보호, 인격, 자기 결정권, 차별, 개인정보 보호 등의 관점에서 기존의 윤리 규범을 새로운 환경에 맞게 수정할 필요

- 기존의 유럽연합 법체계를 새 시대에 맞게 보완할 필요
- 로봇의 발전, 설계, 생산, 사용 및 개조에 있어서 보다 명확하고 엄격하며, 효율적인 윤리적 지침의 체계를 만들 필요
- 투명성 원칙을 강조 즉 인간의 생명에 영향을 미치는 행위를 결정함에 있어서 그 합리성을 증명할 수 있도록 함
- AI의 사고방식을 인간이 이해할 수 있는 형태로 바꿀 수 있어야 함
- 기계의 모든 결정이 이루어진 과정을 기록하는 블랙박스를 장착하여야 함
- 윤리 체계는 선행(beneficence), 비악의성(non-maleficence), 자율성(autonomy), 정의(justice)의 원칙에 입각하며, 존엄성, 평등, 형평성, 비차별, 정보에 근거한 동의, 개인과 가족생활 및 자료의 보호, 비낙인찍기(non-stigmatisation), 투명성, 자율성, 개인 및 사회적 책임성 등의 기준을 준수
- 로봇의 특성상 자료의 추출 및 전송이 가능한 만큼 과거에는 보호될 수 있었던 비밀성(confidentiality)에 대한 심각한 위협에 대해서도 특별한 관심을 기울여야 함

④ 전담기구(European Agency for Robotics and AI)

- 유럽연합 수준 및 회원국 수준에서 협력을 강화하고 국가 간 거래에 있어 일관된 규정의 장점을 살리기 위하여 역내의 통일된 규제와 지원 및 윤리 규범을 담당하는 전담기구를 설치
- 새로운 기회와 도전에 대하여 적시에 윤리적이며 정보에 근거한 대응을 하기 위한 목적
- 새로운 규제 수단의 제안, 새로운 원칙의 수립이나 소비자 보호, 체계적인 도전 등에 대한 업무도 담당할 수 있도록 다양한 분야의 전문가로 구성

⑤ 지적 재산권 및 데이터 흐름(Intellectual property rights and the flow of data)

- 로봇이 사용될 수 있는 다양한 분야에 적용되는 지적재산권에 대하여 수평적이며 기술적으로 중립적인 접근 방식을 적용
- 유럽연합의 법률이 기술발전과 전개에 뒤지지 않도록 주의
- 개인정보의 보호가 로봇 관련 모든 분야에서 지켜져야 함
- 로봇에 사용하는 카메라와 센서에 대한 규제 규정을 보다 명확하게 할 필요가 있음
- 사생활 보호 디자인, 사생활 보호 원칙, 자료 최소화, 목적 제한, 자료에 대한 투명한 관리 기제 등 자료보호 원칙의 준수; 네트워크를 통한 자료 유출의 방지; 로봇 설계자들이 보안 목적에 맞게 설계하도록 책임 부과

⑥ 표준화, 안전성과 보안(Standardisation, safety and security)

- 표준 제정과 상호작동성은 로봇기술에 있어서 미래의 경쟁이 치열한 분야
- 기술표준 제정에 있어 국제적 조화를 이루기 위한 작업
- 표준 제정을 위한 특별위원회의 설치
- 제조물 안전의 최고 수준 유지 및 소비자 보호
- 실제 상황에서 로봇을 테스트하는 것이 위험 요소를 찾아내고 평가하는 데 긴요함

⑦ 자율적 운송수단(Autonomous means of transport)

- 자율주행장치(Autonomous vehicles)
 - 자율주행장치는 하늘, 땅 및 물 위를 다니는 모든 형태의 원격 조정, 자율, 연결 장치를 포함
 - 이 분야는 가장 시급하게 통일적인 규정이 적용되어야 함
 - 회원국마다 제각각의 규제를 도입하는 경우 발전에 심각한 장애가 될 것임

- 자율주행차의 경우 민간 책임성, 도로 안전, 환경문제, 자료, ICT 인프라, 고용 등에 광범위한 영향을 미침

○ 드론(Drones: Remotely Piloted Aircraft Systems)

- 탐색과 구조 분야에서 발전이 두드러짐
- 안전, 보안, 사생활 보호 측면에서 공동 대응이 필요함
- 드론을 추적하고 식별할 수 있는 장치를 의무적으로 부착하게 하는 방안에 대한 검토가 필요

⑧ 돌봄 로봇(Care robots)

- 노인들을 위하여 보호, 보조, 모니터링, 자극 및 동행을 하는 로봇이 사용되고 있음
- 인간을 돌봄에 있어 휴먼터치가 필요하지만 로봇이 도움으로써 노인 돌봄 인력은 진단과 치료에 보다 많은 시간을 할애할 수 있음
- 그러나 사회적 상호작용을 위해서는 로봇으로 완전히 대체할 수 없음

⑨ 의료 로봇(Medical Robots)

- 최고의 의료 서비스를 제공하기 위해서는 의료 인력에 대한 교육과 훈련이 중요하듯 수술 로봇을 사용하는 의사에 대해서는 최소한 자격 조건을 만족시킬 의무 부여
- 로봇의 자율성에 대한 감독 원칙을 준수하여 최초의 치료 계획 수립과 그 실행의 최종 결정은 인간 의사가 하도록 함
- 로봇에 의한 자가진단이 이루어짐에 따라 의사들이 자가진단치료 건에 대하여 익숙해질 필요
- 이러한 기술발전이 의사와 환자 간의 관계를 악화시켜서는 안 됨
- 로봇 의료기술이 더 발달함에 따라 의료비용을 절감할 수 있음
- 인간 의료진은 치료보다 예방에 초점을 맞출 수 있음
- 새로운 로봇 의료기술, 특별히 인체 내에 투입되는 로봇의 경우 안전성을 확보할 수 있는 테스트 절차를 마련할 필요

⑩ 인간 개조(Human repair and enhancement)

- 손상된 장기나 기능을 회복시켜 주는 분야에서 로봇의 역할이 증가하고 있음
- Cyber Physical Systems는 로봇을 인체에 직접 입히거나 삽입함으로써 건강한 인체에 대한 기존의 개념을 바꿀 수도 있음
- 이러한 환자를 치료하는 데 있어서 특이하고 복잡한 윤리적 문제가 발생할 수 있음
- 이러한 로봇의 기능 장애를 수리하고 취약점을 보완하는 소프트웨어의 업데이트가 중요
- 환자들의 인체 로봇의 평생 유지·관리를 보장하기 위하여 최초 공급 업체가 폐업하더라도 그 종합적인 디자인을 알 수 있는 도면 등을 보관하는 독립적인 신탁기구의 설립을 추천
- 인체 로봇이 해킹되어 오작동하거나 동작을 멈출 위험에 대응하는 시스템 보호 대책에 우선순위를 두어야 함
- 이러한 기술적인 진전이 필요에 의하여 동등하게 공급될 수 있도록 해야 함

⑪ 교육과 고용(Education and employment)

- 2020년에 유럽에서는 825,000명의 ICT 전문가가 모자랄 것이며, 90%의 직업에서 기본적인 디지털 숙련을 요구할 것이라는 전망
- 모든 연령층에 대한 디지털 교육의 강화와 보다 유연한 교육훈련 시스템의 구축
- 보다 많은 젊은 여성들이 디지털 경력과 일자리를 찾도록 지원
- 중장기적인 일자리의 변화에 대한 모니터링과 분석을 통하여 소멸하는 일자리와 새로 창출되는 일자리의 구분
- 로봇시대의 도래가 회원국의 사회안전망에 가져오는 영향에 대한 연구 필요
- 교육에서 사회적, 창의적, 디지털 기술의 유연성을 강조하고, 학교 교육뿐 아니라 평생교육의 제공

- 위험한 작업에는 로봇이 사람을 대신하여 투입될 수 있으나, 반대로 작업장에서 인간-로봇 간 상호작용이 증가함에 따라 새로운 위험 요소가 발생할 수 있는 상황에 대비하여 건강, 안전 및 기본적인 권리를 보호

⑫ 환경적 영향(Environmental impact)

- 효과적인 에너지 소비, 재생에너지와 희소 물질의 사용에 따른 에너지 효율 제고, 에너지 낭비의 최소화, 수리 등을 통하여 환경에 미치는 영향을 최소화하는 방식으로 로봇과 인공지능의 발전이 이루어져야 함
- 로봇의 사용은 이미 농업, 식량공급, 운송 등에 있어서 사용기계의 크기를 줄이고, 비료 사용, 에너지, 물의 사용도 줄어들며, 농업 과학화, 경로의 최적화 등을 통하여 환경에 긍정적인 효과를 주고 있음
- CPS는 생산자로부터 소비자에게로의 전기 흐름을 조정하는 에너지 인프라 시스템을 만들고, 에너지의 생산자 겸 소비자(prosumer)를 탄생 시킴으로써 환경 보전에 기여할 것임

⑬ 책임(Liability)

- 로봇에 의하여 발생할 수 있는 손해에 대한 민법상의 책임은 유럽연합 수준에서 설계되어야 모든 회원국에 효율적이며 투명하고 일관성 있게 집행될 수 있음
- 인간과 로봇과의 관계에 있어서는 예측성(predictability), 개입성(directability)이 필수 관계임
- 유럽 집행위원회가 향후 10~15년 동안 예상할 수 있는 법률적 문제에 대한 대안을 마련하도록 요청함
- 미래의 법률이 회복될 수 있는 손해의 종류와 범위를 제한해서는 안 됨
- 그러한 손해가 비인간(non-human)에 의하여 가해졌다는 이유로 보상의 형태를 제한해서도 안 됨
- 손해배상은 집행위원회의 평가에 의하여 단순책임 방식(strict liability approach) 또는 위험관리 방식(risk management approach) 가운데 선택

- 단순책임방식은 손해가 발생했다는 증거와 로봇과 피해자 간 손해의 인과관계만 증명하면 됨
- 위험관리방식은 주의있게 행동하지 못한 개인보다는 특정 환경하에서 위험을 최소화하고, 부정적 영향을 관리할 수 있었던 사람에게 책임을 묻는 방식
- 엄격한 궁극적 책임의 분할이 가능해지면 인간과 로봇의 책임을 나눌 수 있으나(예를 들어 로봇의 자기학습 기능에 의한 행위는 로봇에게 책임이 돌아감), 현재로서는 로봇으로 인한 손해의 책임은 관련되는 인간에게 있음
- 보험이 하나의 대안이 될 수 있음
- 보험업계에서 비보험 차량에 대한 커버가 가능하게 하는 펀드를 조성 하듯, 여기서도 펀드를 조성하고 로봇의 발전에 따른 새로운 보험상품을 개발할 필요
- 집행위원회는 다음과 같은 법적 대안을 검토할 필요
 - 의무보험
 - 비보험 커버용 펀드
 - 로봇의 제조업자, 프로그래머, 소유자, 사용자 등이 비보험 커버용 펀드에 가입할 경우 책임에 상한을 설정
 - 모든 지능형 로봇을 커버하는 일반 펀드를 조성할지 로봇의 분류에 따른 개별 펀드를 조성할지 여부와 보험료를 처음에 로봇을 출시할 때 한번 납부할지 주기적으로 납부할지의 여부
 - 로봇과 보험 간의 관계를 유럽연합에의 등록번호를 통하여 당사자가 확인할 수 있게 함
 - 장기적으로 로봇에게 법적 지위를 인정하여 자신이 가한 손해와 결정에 대하여 전자인간으로서 책임을 지게 함

⑭ 국제적 이슈(International aspects)

- 현재 유럽연합에서 통용되는 교통사고에 대한 국제법은 긴급하게 수정될 필요는 없으나 두 가지(유럽의회 규정 No 864/2007과 Hague

Convention) 규정이 적용되는 이중시스템인바, 하나로 단순화 시킬 필요

- 국제규약(Vienna Convention과 Hague Convention)은 수정할 필요
- 무인자동차의 운행이 가능하도록 회원국들이 동일한 규정을 적용할 필요
- 민간용과 군용에 동시에 사용될 수 있고 대량살상무기의 확산에 기여할 수 있는 품목의 거래에 적용되는 유럽의회 규정상의 제약조건들은 로봇에도 적용되어야 함

3. 부속서(Annex to the resolution)

□ 결의문에 대한 부속서(Annex to the resolution)는 다음과 같은 주제들을 다루고 있음

- ① 권고 사항(Recommendation as to the content of the proposal requested)
 - 지능형 로봇의 정의와 분류(Definition and classification of 'smart robots')
 - 지능형 자율 로봇(smart autonomous robots)에 대하여 다음과 같은 특성을 고려한 공통된 정의를 확립할 필요가 있으며, 하위 범주에 따른 분류도 필요함
 - 센서를 통하거나 주변 환경과의 자료 교환 및 분석을 통한 자율성 (autonomy)의 확보
 - 경험이나 상호 작용을 통한 자가학습(self-learning) 능력 보유
 - 최소한의 물리적 형태
 - 주변 환경에 대한 적응 행동 가능
 - 지능형 로봇의 등록(Registration of smart robots)
 - 추적(traceability)을 위하여 로봇의 등록 시스템이 개발되어야 하며, 별도의 기구(European Agency)가 창설되면 여기서 이러한 업무를 담당할 수 있음

- 민법상의 책임(Civil law liability)
 - 어떤 손해가 비인간(non-human)에 의하여 발생하였다고 그 보상의 종류, 범위, 형태 등을 제한해서는 안 됨
 - 손해배상은 집행위원회의 평가에 의하여 단순책임 방식(strict liability approach) 또는 위험관리 방식(risk management approach) 가운데 선택
 - 로봇 제조자가 부담하는 의무보험이 도입되어야 함
 - 비보험 로봇에 의해 발생하는 손해를 보상해 줄 수 있는 펀드의 조성 이 필요
 - 로봇의 민법상의 책임에 관한 정책결정은 과학자와 전문가들이 모든 관련 위험과 결과를 평가할 수 있는 R&D 프로젝트의 컨설팅을 받아야 함
- 상호작동성, 코드 공개와 지적재산권(Interoperability, access to code and intellectual property rights)
 - 네트워크로 연결되는 지능형 로봇의 상호작동성은 보장되어야 함. 소스 코드와 입력자료, 제조 세부 사항 등은 사고 조사 및 지속적인 운용 등에 필수적이므로 필요할 때 이용 가능해야 함
- 로봇헌장(Charter on Robotics)
 - 집행위원회는 로봇 관련 법안을 제출할 때는 다음의 로봇 헌장에 명시된 원칙들을 고려해야 함

② 로봇헌장(Charter on Robotics)

- 아래에 제안하는 윤리행동강령은 로봇의 설계와 발전 단계에서 근본적·윤리적 원칙에 대한 인정(identification), 감독(oversight), 준수(compliance) 등에 있어서 기초를 제공함
- 그 체제는 주어진 상황에서의 주어진 행동이 옳는지 그른지를 평가하고, 정해진 가치체계에 맞게 결정을 내리기 위하여 개별 건에 조정 가능한 형태로 반영되어야 함

- 강령은 모든 법적 문제를 검토할 필요성을 대체하는 것이 아니며 보완하는 것임. 그것은 로봇의 윤리적 분류를 돕고, 책임 있는 혁신 노력을 지지하며, 공공의 염려를 반영함
- 특별히 R&D 단계에서 적용되지만, 연구자, 종사자, 사용자, 디자이너가 모두 지켜야 할 윤리기준이며, 관련된 윤리문제를 해결하고 이러한 체계가 윤리적으로 책임 있는 방식으로 기능하도록 하는 것을 목적으로 함

③ 로봇 공학자를 위한 윤리행동강령(Code of Ethical Conduct for Robotics Engineers)

○ 서문(Preamble)

- 연구자와 설계자들은 로봇을 연구하고 설계함에 있어서 인간의 존엄, 사생활 보호, 안전을 최우선에 두어야 함
- 행동강령은 로봇연구가 유럽연합 차원에서 안전하고, 윤리적이며, 효과적인 방식으로 수행될 수 있도록 모든 분야에서의 긴밀한 협력을 요청함
- 행동강령은 로봇공학에 있어 모든 R&D에 적용됨
- 행동강령은 자발적이며, 모든 관련자들의 행동에 대한 일반적 원칙과 지침을 제공함
- 로봇연구재단, 연구기관, 연구자, 윤리위원회는 초기 단계에서 그 기술 또는 목적물의 미래 영향에 대하여 생각하고, 장래에 발생할지 모르는 도전과 기회에 대하여 책임 있는 자세를 가져야 함
- 공적·사적 로봇 연구재단은 자금지원을 위한 연구계획서를 받을 때 위험에 대한 평가서를 같이 제출받아야 함

○ 로봇 연구자들은 최고 수준의 윤리적·직업적 행동을 하여야 하며, 다음과 같은 원칙들을 준수해야 함

- 선행(beneficence)-로봇은 인간의 이익에 맞게 행동하여야 함
- 비악의성(non-maleficence)-일단 해를 끼치면 안 된다는 주의, 즉 로봇은 인간에게 해가 되어서는 안 됨

- 자율성(autonomy)-로봇과의 상호작용에 있어서 정보에 근거하고 강요당하지 않고 결정을 내릴 수 있는 능력
- 정의(justice)-로봇과 관련된 혜택의 공정한 분배. 특별히 가사돌봄 및 건강돌봄 로봇은 그 비용이 감당할 만해야 함
- 기본 인권(Fundamental Rights)
 - 로봇 연구는 기본인권을 존중하여야 하며, 설계, 제작, 배포, 사용에 있어서 개인과 사회의 안녕을 위하여 진행되어야 함. 인간의 존엄성과 자율성은 항상 존중되어야 함
- 예방(Precaution)
 - 로봇 연구는 잠재적인 위험성을 예상하고 적절한 수준의 예방적 원칙에 따라야 함
- 포용성(Inclusiveness)
 - 로봇 공학자들은 투명성을 보장해야 하며, 모든 관계자에게 적법한 정보접근을 허용해야 함. 결정과정에 관계자의 참여를 허용
- 책임(Accountability)
 - 로봇 공학자는 현재 및 미래 세대 인간의 건강, 사회, 환경에 미치는 영향에 대한 책임이 있음
- 안전(Safety)
 - 로봇 설계자는 사람들의 신체적 안녕, 안전, 건강, 권리를 존중해야 함. 인간의 복지를 유지하고, 인권을 존중하며 공중이나 환경에 대한 위해요소는 즉각 공개함
- 가역성(Reversibility)
 - 가역성은 로봇 프로그램이 안전하고 믿을 수 있게 작동하도록 하는 필수요소임. 어떤 행동이 가역 가능하고 어떻게 가역하는지를 프로그래밍하여 바람직하지 않은 행동을 되돌릴 수 있게 함
- 사생활 보호(Privacy)
 - 사생활은 항상 존중되어야 함. 개인정보를 보호하고 적절하게 사용되도록 해야 함. 어떠한 인간과 기계의 관계에 있어서도 반드시 인간의

자발적 동의를 사전에 구하도록 함. 요청이 있을 시에는 관련 자료를 폐기하여야 함

- 혜택의 최대화와 피해의 최소화(Maximising benefit and minimising harm)
 - 연구자는 항상 자신의 연구가 주는 혜택을 최대화하여야 함. 공동연구자, 참여자 등 인간에게 해를 끼쳐서는 안 됨. 연구 과정에서 불가피한 위험 요소가 있을 때에는 위험을 평가하고 관리할 수 있도록 준비. 일상생활에서 닥칠 수 있는 위험보다 더 큰 위험에 처하게 해서는 안 됨

④ 연구윤리위원회 규정(Code for Research Ethics Committees)

- 독립성(Independence)
 - 윤리검증 과정은 연구와 독립적이어야 함. 연구자와 검증자 간의 이해상충관계를 피하고, 검증자와 해당 조직의 지배구조와의 이해상충관계도 피해야 함
- 능력(Competence)
 - 윤리검증 과정은 적절한 자격을 갖춘 자에 의하여 행해져야 함
- 투명성과 책임성(Transparency and accountability)
 - 검증 과정은 책임성 있게 진행되어야 하고, 감사가 가능함. 위원회는 책임을 인식하고 조직 내에서 독립적인 임무를 수행할 수 있도록 적절히 위치해야 함
- 연구윤리위원회의 역할(The role of a REC)
 - 연구윤리위원회는 조직에 속한 인원에 의하여 수행되는 모든 연구의 윤리를 검증. 독립적이며, 효과적으로 적시에 시행하며 연구 참여자의 존엄성과 인권, 복지를 보호함. 연구제안의 과학적 장점을 파악하고 부족한 면이 발견될 시에는 적절한 조언을 해 줌
- 연구위원회의 구성(The constitution of a REC)
 - 다양한 분야의 전문가, 로봇 연구에 많은 경험과 전문성이 있는 사람으로 구성. 과학, 철학, 법, 윤리 전문가를 포함하며 적어도 한명의 윤리 전문가, 연구의 중심 테마의 전문가, 해당 방법론의 전문가 등

을 포함하며 이해상충이 없어야 함

○ 모니터링(Monitoring)

- 연구윤리 승인을 받은 연구에 대해서는 연구가 끝날 때까지 모니터링. 연구에 변동이 있을 경우에는 지속적인 검토가 있을 수 있음. 연구와 관련된 위험의 정도와 성격에 비례하여 모니터링. 연구가 비윤리적인 방식으로 수행된다고 판단될 때는 승인을 취소하고 연구를 중지 또는 중단시켜야 함

⑤ 설계자 면허(Licence for Designers)

- 로봇의 설계, 발전, 완성의 단계에 있어 인간의 존엄성, 자율, 자기결정, 자유, 정의의 가치를 항상 염두에 두어야 하며, 사용자를 다치게 하거나 속이는 일이 있어서는 안 됨
- 로봇의 작동에 있어서 믿음만한 시스템 디자인 원칙을 도입해야 함
- 사생활을 보호할 수 있는 설계 장치를 도입하여 개인 정보를 보호하고, 적절한 경우에만 사용하도록 해야 함
- 합리적 설계 목적에 부합하는 비상정지장치(kill switch)를 도입해야 함
- 로봇이 지역, 국가, 국제적 윤리 및 법 원칙에 맞게 작동하도록 해야 함
- 로봇이 결정을 내리는 과정에서 번복 및 추적이 가능해야 함
- 로봇 시스템의 프로그램은 최대한 투명하게 해야 하며, 로봇의 행동을 예측할 수 있게 해야 함
- 행동이나 해석의 불확실성과 로봇이나 인간의 실패 가능성을 고려하여 인간-로봇 시스템의 예측성을 분석해야 함
- 로봇의 설계 단계에서 추적 도구를 개발해야 함. 이 도구를 통하여 각 단계에서 로봇의 행동을 설명할 수 있게 됨
- 로봇의 혜택과 위험 요인을 평가할 평가 양식을 만들어 잠재적 사용자 및 관계자와 함께 평가
- 로봇이 인간과 상호 작용할 때는 로봇임을 식별할 수 있게 해야 함
- 로봇 스스로 자신의 안전과 보안을 지킬 수 있도록 하면서 동시에 로봇과 접촉 및 교류하는 사람들의 안전과 건강도 지켜주어야 함

- 사람을 포함하는 실제 환경에서 로봇을 테스트하기 전에 윤리위원회로부터 승인을 받아야 함

⑥ 사용자 면허(Licence for Users)

- 사용자는 로봇을 사용함에 있어 신체적·정신적 해를 입을 것을 염려하지 않으면서 사용하도록 허가됨
- 사용하기 전에 용도에 맞게 행동할 것이라는 것을 기대할 수 있는 권리가 있음
- 로봇이 지각, 인지, 작동에 있어 한계가 있을 수 있음을 알고 있어야 함
- 인간의 신체적·심리적 취약점과 감정적 수요에 대하여 존중해야 함
- 개인의 사생활 보호 권리를 존중해야 함
- 대상이 되는 개인의 명시적 동의가 없으면 그 개인 정보를 수집·사용·공개해서는 안 됨
- 윤리적·법적 원칙과 기준에 맞지 않는 방식으로 로봇을 사용해서는 안 됨
- 로봇이 무기로 작동하도록 개조해서는 안 됨

기술발전과 미래 조세체계: 로봇세를 중심으로

홍 범 교

로봇과 인공지능으로 대표되는 현재의 기술발전이 인간의 일자리에 어떠한 영향을 미칠 것인가에 대하여 다양한 선행연구들이 있으나, 저자에 따라서 서로 상반되는 견해를 제시하고 있다. 그러나 최소한 이러한 기술발전이 매우 빠른 속도로 이루어지고 있으며, 전환기적인 실업을 초래할 것이라는 점에서는 대다수가 공감하고 있다.

이러한 사회·경제적인 변화에 대응하여 전문직이든 비전문직이든 노동력을 유일한 생산요소로 가지고 있는 계층에 대한 사회안전망이 필요하며, 이러한 정부 대책으로서 최근 가장 많이 언급되는 것이 기본소득제도이다. 기본소득제도를 시행하기 위해서는 재정조달이 중요한 문제인 만큼, 이에 대응하는 아이디어로서 제시된 것이 실업의 직접적인 원인을 제공하는 로봇에 대하여 세금을 부과하자는 로봇세이다.

로봇세에 대한 논의를 위해서는 로봇의 발전단계에 대한 예상 시나리오가 필요하다. 본 보고서에서는 Kurzweil(2007)의 예상에 의거하여 인공지능이 인간의 지능에 못 미치는 제1단계, 인공지능과 인간 지능이 동등한 제2단계, 인공지능이 인간의 지능을 뛰어넘은 제3단계로 나누어 로봇세 도입의 가능성을 점검하여 보았다.

현재 제1단계에서는 로봇을 생산성 향상 설비의 하나로 보기 때문에 로봇세는 자본에 대한 과세를 강화할 것인지, 자본을 우대할 것인지의 문제로 귀착된다. 자본과 노동에 대한 세부담의 조정은 대량실업 가능성에 대하여 정책당국과 사회 전반이 얼마나 절박하게 느끼는가에 따라 그 방향이 결정될 것인바, 현재로서는 이러한 자본과세가 효율성 내지는 혁신을 저해할 것

이라는 견해가 보다 설득력을 얻고 있다.

제2단계에서는 로봇에게 인격을 부여함으로써 로봇을 납세의무자로서 현행의 조세체계에 포함시킬 수 있다. 기술적으로 로봇의 소득을 전자지분의 형태로 로봇에게 할당함으로써 로봇에게 세금납부의 수용 능력을 부여할 수 있다. 다만 로봇이 인간과 동일한 욕구를 갖게 되고, 그에 따라 독립적인 소비를 하게 될 것인지는 불확실하다. 소비 욕구를 갖는다는 것은 세금에 대해 민감하게 반응할 수 있음을 의미하는바, 유인 측면에서 매우 중요한 문제이지만 현재 이를 예상하기에는 기술적으로 불확실성이 많은 상황이다.

로봇세에 대한 구체적인 설계는 기술적인 문제를 포함하기 때문에 로봇의 발전 단계에 따라 달라질 수 있다. 따라서 여러 가지 불확실성이 남아있는 상황에서 보다 구체적인 로봇세를 제시하기에는 어려움이 남아있다. 유럽이나 미국에서 진행되고 있는 논의를 시발점으로 로봇의 발전으로 직면하게 될 여러 가지 법·제도적인 측면에서의 문제를 인식하고 이에 대한 대응 방안이 함께 준비되어야 이에 상응하는 조세체계를 보다 구체적으로 제시할 수 있을 것이다.

Robot Tax: Present and Future

Beom-Gyo Hong

The effect of technical changes on the jobs is a very important issue. Many previous studies on this issue show contradicting results. Some studies predict they will bring mass unemployment because AI replaces human workers even in professional fields. While other studies say technical changes will bring new kinds of jobs, hence needs for human workers will be sustained. But most studies commonly indicate that there will be substantial unemployment during transitional period.

Universal basic income system and robot tax are recently most often mentioned policy options for the government to provide social safety net for the unemployed. In this study, I would like to focus on the subject of robot tax and the probability of its introduction.

At present, robot tax is largely considered as a hindrance to innovation. In 2017 European Parliament actually has not accepted the suggestion of Mady Delvaux Report to introduce robot tax to provide social safety net due to this reason. But it would be necessary to adjust tax burden on capital and labor if mass unemployment becomes more probable.

In the future, it is highly probable to introduce robot tax. As AI becomes equivalent to human intelligence and robot is given the status of electronic person, robot can be a practical taxpayer. Though there remains some uncertainty on the nature of robot's self consumption, robot is expected to be capable of paying taxes.

To design a new tax system that include robots as taxpayers, some technical uncertainly have to be resolved. Until then, we had better identify many issues that come along with the development of AI and prepare for the changes.

■ 저자약력

홍 범 교

서울대학교 경제학과 졸업

미국 Brown University 경제학 박사

미국 New York 시립대학교 Queens College 경제학과 조교수

현, 한국조세재정연구원 선임연구위원

기술발전과 미래 조세체계

- 로봇세를 중심으로 -

발행	2018년 6월 20일
저자	홍범교
발행인	김유찬
발행처	한국조세재정연구원
주소	30147 세종특별자치시 시청대로 336
전화	(044)414-2114(代)
홈페이지	www.kipf.re.kr
등록	1993. 7. 15. 제2014-24호
정가	4,000원
조판 및 인쇄	(사)남북장애인교류협회
I S B N	978-89-8191-930-6
