

사물인터넷과 한계비용 제로 사회

KT 경제경영연구소
김희수 부소장

Jeremy Rifkin의
Zero Marginal Cost Society
...

Foreign Book Review

제러미 리프킨의 '제로 한계비용 사회'

기술 혁신이 한계비용 제로로 떨어뜨려... '공유 경제'가 대안

기술 발전은 우리 생활을 편리하게 만들어 반감지만, 함께 다가오는 '고용 없는 성장'은 현대 사회의 공포이다.

운전기사를 실직자로 만들 구글 무인 자동차의 상용화가 코앞으로 다가왔고, 배달원을 사전에서 사라지게 할 아마존의 무인 비행기(드론)도 개봉 박두이다. 로봇 가격이 워낙 싸져서 중국으로 공장을 옮겼던 필립스는 본국 네덜란드의 무인 공장으로도 돌아오고 있다.

컴퓨터와 로봇의 노동 대체는 고급 직종으로까지 확대되고 있다. 법률 판례 분석 소프트웨어(EDiscovery)를 이용하면 한 변호사가 변호사 500명의 일을 할 수 있다. X레이나 CT 촬영 판독을 의사 대신 컴퓨터가 할 수도 있다. 과거 히트곡의 빅데이터를 분석해 신곡의 흥행 성공 확률을 알려주는 뮤직 엑스레이(Music Xray)사는 창업한 지 3년도 안 돼 아티스트 5000명과 계약했다. 에파고그릭스(Epagogix)라는 회사를 통하면 대본만 읽어봐도 신작 영화의 성공 확률을 알 수 있다. 고가의 마케팅 에이전트나 리서치 회사의 일감이 사라지고 있는 것이다.

이런 추세로 가면 소수 천재만 일자리를 유지할 수 있을지 모른다. 미래학자 제러미 리프킨이 지난 4월에 출간한 '제로 한계비용 사회(The Zero Marginal Cost Society·국내 미출간)'에 등장하는 내용이다.

그는 이미 1995년 '노동의 종말'이란 책으로 자동화에 따른 대량 실업 문제를 예견하고 대응을 촉구한 바 있다. 그러나 19년 전 리프킨의 경

고는 한낱 라이트(기계 파괴 운동)주의자의 주장으로 치부됐다. 그동안 경제학자와 정책 입안자 대부분은 '기술 발전이 일시적으로 실업을 유발할 수는 있지만, 생산성 향상이 소비와 투자로 이어져 결국 성장과 고용 창출에 기여한다'고 믿어왔고, 이를 뒤집을 증거도 부족했다.

하지만 글로벌 금융 위기 이후 닥친 '대침체(Great Recession)'로 고용 없는 성장과 경기 회복이 지속되고, 급속한 기술 발전(특히 인공지능)으로 기계가 노동을 대체하는 영역이 획기적으로 확대되면서 그의 주장이 다시 주목받고 있다.

'제로 한계비용 사회'란 무슨 뜻인가? 모든 사물의 스마트화(사물인터넷) 추세가 수십년 더 진행되면, 모든 산업(심지어 제조업조차)의 생산 방식이 디지털화하고, 생산 인프라(통신망, 물류망, 에너지망)는 지능을 가진 하나의 거대한 컴퓨터처럼 되어(3차 산업혁명) 모든 산업의 한계 생산 비용(마지막 한 단위를 추가로 생산하는데 드는 비용)이 거의 제로 수준으로 떨어진다. 마치 인터넷 뉴스나 스마트폰 앱 같은 '디지털 재화'를 점점 더 많은 사람이 이용해도 기업에 추가로 발생하는 비용이 없는 것처럼 말이다.

이렇게 되면 인터넷 뉴스처럼 가격이 거의 공짜 수준까지 하락하는 가격 경쟁이 발생한다. 소비자로서는 반가운 일이다. 하지만 가격이 공짜이면 기업이 제품 공급을 위해 투입한 고정비용조차 회수하지 못하게 되므로 산업이 유지될 수 없다. 일자리가 없으니 소비도 창출되지 않아 더

욱 산업은 유지되기 어렵다.

이런 상황에서 산업을 유지할 수 있는 방안은 두 가지뿐이다. 독과점화를 허용해 가격을 올리거나, 가격을 거의 제로로 두되 모든 사람이 생산 비용을 소비량과 무관하게 동등하게 분담하는 것이다.

리프킨이 주장하는 것은 둘째 방안이다. 통신이나 전력 산업의 '보편적 서비스'와 유사한 사회정책적 개념이라 할 수 있다. 모든 사람이 협업으로 생산에 참여하고 그 산출물을 공유하는 '협업형 공유 경제' 방식으로 경제가 운영된다면, 제로 한계비용 상황에서 모든 사람이 마음껏 써도 자원이 고갈되지 않는 풍요를 공유할 수 있게 된다는 것이 리프킨이 제안하는 대안이다.

Zipcar(차량 공유), 에어비앤비(airbnb·빈방 공유)가 가장 비근한 예이며, 난치병 환자가 공유하는 증세와 치료 경험 데이터를 기반으로 새로운 치료법을 개발하는 참여형 의료 모델, 여러 개인으로부터 투자 후원 자금을 모으는 크라우드 펀딩이 확산일로다.

리프킨은 10여년 전부터 EU의 집행위원회, 의회 및 국가 지도자들(사르코지 전 프랑스 대통령, 메르켈 독일 총리 등)

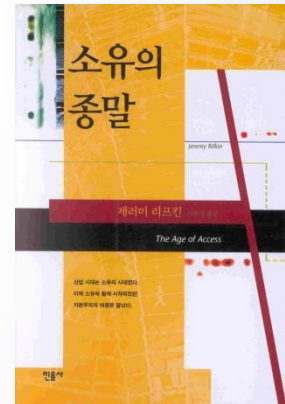
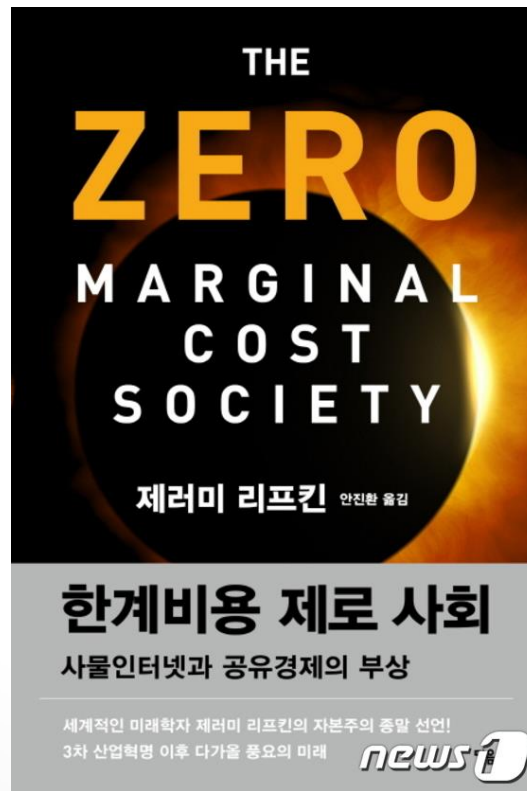
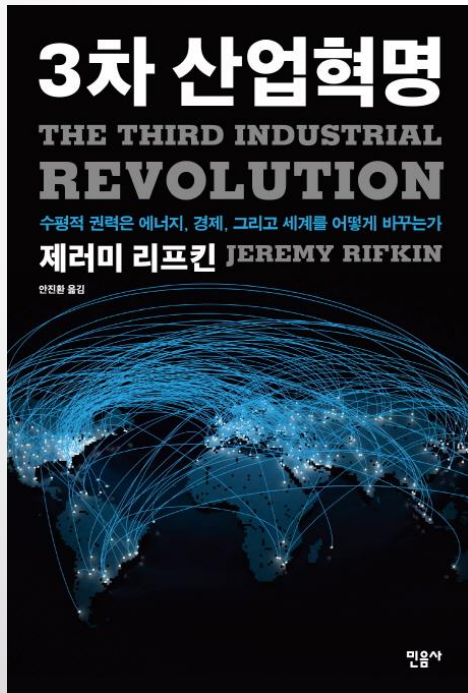
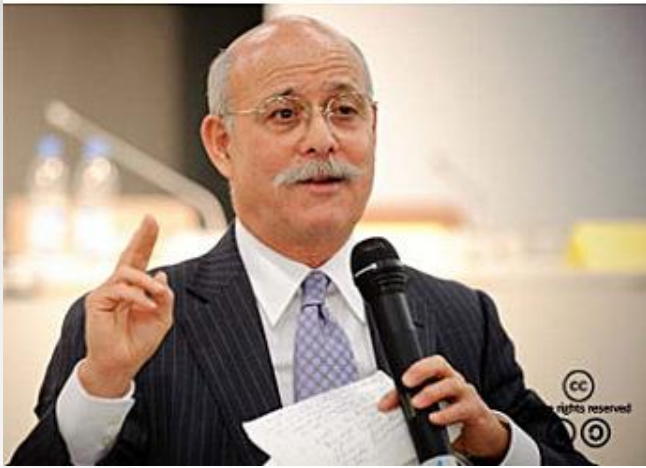
의 자문역을 맡아왔고, 그의 비전을 받아들인 '제3차 산업혁명 프로젝트'가 EU에서 가동되고 있다.



김희수 KT 경제경영연구소 부소장

Jeremy Rifkin

- U Penn 졸업 및 경영대 최고위과정 교수
- 20여권 저술, 미래학자, 사회사상가
- EU 3차산업혁명 프로젝트 등 정책자문



“한계비용 제로 사회” 목차

1. 패러다임 대전환, 시장 자본주의에서 협력적 공유사회로

1부 (별로 들어본 적이 없는) 자본주의의 역사

2. 유럽의 인클로저 운동과 시장경제의 탄생

3. 자본주의와 수직적 통합

4. 자본주의의 렌즈로 들여다본 인간 본성

2부 제로 수준 한계비용 사회

5. 극단적 생산성과 사물인터넷, 그리고 무료 에너지

6. 3D 프린팅—대량생산에서 대중 생산으로

7. 개방형 온라인 강좌와 한계비용 제로 교육

8. 사라져가는 노동자

9. 프로슈머의 부상과 스마트 경제의 확대

3부 협력적 공유사회의 부상

10. 공유의 희극

11. 협력주의자들, 투쟁을 준비하다

12. 지능형 인프라의 정의 및 통제를 둘러싼 전쟁

4부 사회적 자본과 공유경제

13. 소유권에서 접근권으로의 전환

14. 사회적 자본의 크라우드 펀딩, 통화의 민주화, 기업가 정신의 인본화, 근로에 대한 재고

5부 풍요의 경제

15. 지속 가능한 풍요

16. 생물권 생활 방식

내용 요약 1

<http://www.goodreads.com/book/show/18594514-the-zero-marginal-cost-society>

- 요지: 부상중인 사물인터넷이 거의 공짜 상품시대의 도래를 가속화시켜 공유경제 성장과 자본주의의 쇠퇴를 유발할 것임
- 자본주의의 역설: 시장경쟁의 기업가적 동태성이 생산성을 제고하고 한계비용을 하락시켜 (가격하락을 통한 점유율 경쟁의 결과) 가격이 제로 수준까지 떨어지게 되어 공짜와 풍요가 지배하는 상황, 자본주의가 유지될 수 없는 상황에 이르게 됨
- 오늘날 사물인터넷(**Internet of things (IoT)**)라고 하는 엄청난 신기술 인프라가 출현하여 앞으로 경제의 상당부분을 한계비용 제로로 내몰고 있음. 통신 인터넷은 초기의 에너지 인터넷과 물류인터넷과 결합하여 모든 사물과 사람을 연결하는 새로운 기술 플랫폼이 나타나고 있음.
- 수백억개의 센서가 자연자원, 생산라인, 전력망, 물류망, 재활용 흐름에 부착되고 가정, 사무실, 차량 및 심지어 인체에 심겨지고 있음.
- 프로슈머들이 인터넷을 통해 빅데이터와 (인공지능) 알고리즘을 이용하여 효율성과 생산성을 급격하게 높이고 생산과 공유의 한계비용을 제로수준으로 낮추게 됨 (마치 뉴스, 음악과 같은 디지털 정보재화처럼)

내용 요약 2

- 한계비용의 하락은 혼합경제 – 자본주의 시장과 공유경제의 혼합 – 를 낳게 됨. 수억명의 사람들이 이미 그들의 삶의 일부를 글로벌 협업형 공유경제 (**Collaborative Commons**) 로 이전시키고 있음
- 프로슈머가 태생중에 있는 사물인터넷으로 뛰어들어 그들의 정보, 엔터테인먼트, 그린에너지, 3D프린팅으로 만든 제품을 한계 비용 제로 수준으로 공유하고 있음. 자동차, 집, 의류 등도 소셜미디어, 렌탈, 재분배 클럽, 조합 등을 통해 제로 한계비용으로 공유. 학생들은 한계비용이 제로에 가까운 massive open online courses (MOOCs) 를 공짜로 수강하고 있음. 사회적 기업가들은 기성 은행권을 우회하며 크라우드펀딩을 통해 스타트업 기업들의 자금을 지원하거나 초기 공유경제의 대안 화폐를 창조하고 있음
- 이러한 신세계에서는 사회적 자본(**social capital**) 이 금융자본에 못지 않게 중요하여, 접근이 소유를 대체하고, 유지가능성이 소비주의를 대신하며 협조가 경쟁을 내쫓으며 자본주의의 (희소성에 기반한) “교환가치”가 점점 공유경제의 공유가치(sharable value)로 대체됨

내용 요약 3

- 자본주의가 완전히 소멸하지는 않고 남아 있겠지만 역할이 점점 축소되어 주로 네트워크 서비스/솔루션 aggregator로서 강력하지만 니치 플레이어로서 남아있게 될 것임
- 우리는 시장경제를 넘어서고 있음. 점점더 상호의존적인 글로벌 협업 공유경제에서 살아가는 방법을 배워야 함

사물인터넷 The Internet of Things

사물 인터넷은 통합 글로벌 네트워크를 통해 모든 사물을 모든 사람과 연결 할 것이다. 사람과 기계, 천연자원, 물류 네트워크, 소비습관, 재활용 흐름 등 경제생활과 사회생활의 사실상 거의 모든 측면이 센서와 소프트웨어를 통해 사물 인터넷에 연결 돼, 기업체와 가정, 운송수단 등 모든 노드 (node)에서 실시간으로 빅데이터를 공급할 것이다.

이후 고급 분석을 거쳐 예측 알고리즘으로 전환된 빅데이터는 다시 프로그램을 통해 자동화 시스템에 입력되어 열역학 효율성을 증진하고 극적으로 생산성을 향상하는 동시에 경제 전반에 걸친 재화와 서비스의 생산 및 유통 모든 영역에서 한계비용을 제로에 가깝게 떨어뜨릴 것이다.

3차 산업혁명

통신 인터넷과 초기 에너지 인터넷 및 물류 인터넷의 결합—즉, 사물인터넷—이 3차 산업혁명을 유발하고 있다. 사물인터넷은 이미 많은 재화와 서비스의 한계생산비를 제로 수준으로 떨어뜨려 가격이 사실상 제로가 될 정도로 생산성을 향상시키고 있다. 결과는 기업의 이윤이 소진되고 재산권은 약화되며 희소성에 기반했던 경제가 풍요의 경제로 자리를 내 주고 있다.

역사적으로 거대한 경제적 변혁은 인간이 새로운 에너지 체제를 발견하고 그것을 조직하기 위한 새로운 커뮤니케이션 매개체를 창출했을 때 발생했다. 에너지 체제와 커뮤니케이션 매개체의 융합은 시간적 공간적 역동성을 새로운 방향으로 돌리는 새로운 matrix를 형성하고 대다수 사람들이 더욱 복잡하고 보다 상호 고전적인 사회 조직내에서 단합하고 응집할 수 있도록 돕는다.

3차 산업혁명

19 세기에는 증기를 동력으로 하는 인쇄 기술과 전신이 복잡한 석탄 동력 기반의 철로 및 공장 시스템을 연결하고 관리하는 커뮤니케이션 매체가 되어 곳곳에 시장을 중심으로 인구밀도가 높은 도시 지역들을 연결했다.

20 세기에는 전화와 라디오 및 텔레비전이 커뮤니케이션 매체가 되어 지리적으로 더욱 분산된 석유와 자동차 산업, 나아가 교외 시대와 대중 소비사회를 관리하고 마케팅했다.

그리고 21세기, 이제는 인터넷이 커뮤니케이션 매체가 되어 상호 연결성을 갈수록 높여가는 글로벌 공유 사회에서 분산된 재생에너지와 자동화된 물류 및 운송을 관리하고 있다.

노동/직업의 미래

실업이 나타나는 이유는 다양하지만 이제야 경제학자들은 기술 대체가 주유 원인임을 제대로 인식하기 시작했다. 특히 Economist지는 내가 책을 출간한지 16년이 흐른 뒤 노동의 종말에 관한 문제를 다시 꺼내들고 “기계가 노동자만큼 똑똑해지면 어떻게 될까? 즉 자본이 노동이 되면 어떤 일이 벌어질까?” 라고 물었다. Economist지는 사설에서 다음과 같이 썼다. 이것이 바로 사회평론가 제러미 리프킨 1995년 출간한 저서 “노동의 종말”에서 말하고자 했던 바이다. 리프킨은 우리 사회가 모든 소비재와 서비스를 생산하는데 점점 더 적은 노동자를 필요로 하는 새로운 국면으로 접어들고 있다고 예언적으로 주장했다. ... 분명 이 과정은 시작되었다.

자동화와 미래 일자리에 관한 글로벌 정책토론으로 발전할 법한 이런 저런 논의들이 이제 막 일기 시작했다. 이러한 논리는 어느 정도 대 침체 뒤에 찾아온 고용 없는 경기회복 때문에 일어나고 있다. GDP 증가와 줄어드는 일자리 사이의 단절이 너무도 확연해 이를 계속 무시하기가 어려워진 것이다. 이런 상황에서도 나는 대부분의 경제학자들이 고전 경제학 이론의 근본 전제를 더 이상 신뢰할 수 없음을 끝내 인정하지 않는 것에 여전히 놀라지 않을 수 없다.

노동/직업의 미래

대량생산 임금노동과 전문 봉급 노동을 지능형 과학기술이 대규모로 대체하면서 자본주의 시스템에 작용해 파괴되기 시작했다. 경제학자들이 품기조차 두려워하는 질문이 있다. 지능형 과학기술이 안겨주는 생산성 증진으로 인간 노동의 수요가 계속 줄어든다면 시장 자본주의에는 과연 어떤 일이 발생할까? 우리가 현재 목도하고 있는 것은 고용으로부터 생산성이 분리되는 현상이다. 생산성이 고용을 촉진하는 게 아니라 제거하고 있다 하지만 자본주의 시장에서 자본과 노동은 서로가 서로의 식량이 되는 관계이다. 그렇다면 유급으로 고용되는 사람이 거의 없어져 판매자로부터 재화와 서비스를 구입할 구매자가 충분치 않게 된다면 어떤 일이 발생할까?

노동/직업의 미래

첫째로, 부상하고 있는 한계비용 제로 경제는 경제 과정에 대한 우리의 개념 자체를 급진적으로 변화시킬 것이다. 소유주와 노동자, 그리고 판매자와 소비자로 분리되는 낡은 패러다임이 무너지기 시작하고 있다. 소비자가 스스로 생산자가 되면서 둘의 구분이 사라지고 있다. 프로슈머들은 협력적 공유사회에서 제로를 향해 접근하는 한계비용으로 생산하고 소비하며 서로의 재화와 서비스를 공유할 것이다. 전통적인 자본주의 시장 모델을 넘어서는, 경제 생활을 조직하는 새로운 방법이 표면화되는 것이다.

둘째, 시장경제 모든 부문에 걸쳐 작업의 자동화가 이미 인간 노동을 해방하고 있으며 그에 따라 인간 노동은 진화하는 사회적 경제로 이동할 것이다. 다가오는 시대의 협력적 공유 사회에서는 자신의 놀이에 심취하는 것이 시장경제에서 열심히 일했던 것만큼이나 중요해지고 사회적 자본을 모으는 것이 시장 자본을 축적했던 것만큼이나 높이 평가받을 것이다.

자본주의의 쇠퇴

한계비용이 제로에 가까운 수준으로 줄어들면 이윤은 고갈되고 만다. 재화와 서비스가 시장 가격으로부터 자유로워지기 때문이다. 재화와 서비스는 본질적으로 공짜가 된다. 대부분의 사물이 거의 공짜가 되면 재화와 서비스를 생산하고 유통하는 구성 메커니즘으로서의 자본주의는 그 작동 근거를 잃는다. 자본주의에 동력은 희소성에 기인하기 때문이다. 자원, 재화, 서비스가 부족한 경우에는 교환 가치가 생기고 재화와 서비스를 시장에 내놓는데 들어가는 비용보다 높은 가격을 매길 수 있다.

그러나 재화와 서비스를 생산하는데 드는 한계비용이 제로에 가까워지고 가격이 거의 무료가 되면, 자본주의 시스템은 희소성과 더불어 사람들의 의존성에서 이익을 얻는 능력을 상실하게 된다. 영어의 free는 2가지 의미인데 가격이 무료라는 것과 희소성으로부터 자유로워진다는 것이다. 재화나 서비스를 한 단위 더 생산하는데 드는 한계비용이 제로에 가까워진다는 것은 희소성이 풍요로 대체된다는 뜻이다.

모든 사람들이 돈을 내지 않고도 자신에게 필요한 것을 많이 얻을 수 있다면 교환가치가 무슨 쓸모가 있겠는가. 상품과 서비스는 사용가치와 공유 가치를 지니지만 더 이상 교환가치는 갖지 못한다.

자본주의의 쇠퇴

협력적 공유사회에서는 판매자와 소비자가 프로슈머에게 자리를 내주고 오픈소스 공유로 재산권은 줄어들며 소유권은 접근권에 비해 덜 중요해지고 시장은 네트워크가 대신한다. 또한 정보를 생산하거나 에너지를 발생시키거나 제품을 제조하거나 학생들을 가르치는 데 드는 한계비용이 제로 수준이 된다. 그렇다면 중요한 의문이 떠오르지 않을 수 없다. 이 모든 것을 가능하게 하는 새로운 사물 인터넷 인프라의 조성 자금은 어떻게 조달할 것인가?

인프라와 공공재에 대한 비용을 어떻게 감당해야 하나? 호텔링은 공공재에 대해 한계비용만 지불하고 사용할 수 있어야 일반 대중에게 큰 혜택이 된다고 볼 수 있기 때문에, 공공재를 창출하는 고정비를 조달하는 최선의 방법이 일반 과세라고 주장했다. 호텔링은 공공재를 위해 소득세, 상속세, 토지세를 징수하는 방법을 제안했다. 그는 정부가 세금을 이용해 비경쟁 인프라를 개발하기 위한 간접비를 선불로 조달하면 “모든 이의 형편이 나아질 것”이라고 추론했다.

자본주의의 쇠퇴

Ronal Coase가 자유시장쪽으로 형세를 바꿔 놨다고 말하면 족할 것이다. 1946년까지 갈팡질팡하던 사회적 통념은 그렇게 방해받지 않는 시장을 옹호하는 사람들 쪽으로 기울었다 그들은 자연독점은 민간부문의 수중에 맡겨야 하고 공공 보조금 대신 기업이 한계비용 이상으로 가격을 책정해 투자 비용을 회수할 수 있어야 한다고 주장했다.

사물인터넷은 잠재적으로 경제의 상당부분을 한계비용 제로 수준으로 옮겨놓을 역사상 최초의 범용 기술 플랫폼이다. 그래서 오늘날의 한계비용 논란이 그토록 인류의 미래 중요하다고 하는 것이다. 사물인터넷 인프라에 내재된 새로운 가능성이 실현될 수 있을지 여부는 누가 플랫폼에 자금을 대느냐에 따라 결정되는 것이다.

하지만 현재 사물 인터넷 인프라 구축 자금은 대부분 부유한 자본가들이나 기업의 주주들보다는 수억 명에 달하는 소비자들과 납세자들이 대고 있다.

자본주의의 쇠퇴

EPRI (전력연구소: 미국 전력업계의 비영리 싱크탱크) 연구를 보면 대륙별 에너지 인터넷 설치로 고객에게 돌아가는 에너지 절약 증가분이 2조달러 이상의 가치를 창출하며 인프라 초기비용을 충분히 넘어설 것임을 알 수 있다. 하지만 이 2조 달러는 지능형 네트워크인 사물인터넷 인프라에 모든 경제 활동에 내장되었을 때 발생할 잠재적 생산성의 극적인 증가분은 계산에 넣지도 않은 수치다. 사물인터넷 인프라가 빅데이터 피드백과 최첨단 분석 알고리즘을 지속적으로 이용해 사회 도처에서 열역학 효율성과 생산성을 증진하면 얼마나 많은 가치를 창출하겠는가.

앞서 언급했듯이 2차 산업혁명에서는 14%가 최고 수준이었던 총 에너지 효율이 3차 산업혁명에서는 40%로 가파르게 성장할 것이고 그에 수반하는 생산성 증진 덕에 한계비용 제로사회로 그 어느 때보다 더 가까이 다가서게 될 것이다.

현재 14개 국가에서 스마트 그리드를 설치하고 있고 대부분 소비자가 부담하는 전기료 상승분이나 시민과 기업이 내는 세금으로 에너지 인터넷 구축 자금을 조달하고 있다.

협업형 공유경제 Collaborative Commons

공유사회는 자본주의시장이나 대의정치보다 더 오래된 제도이다.

공유사회는 문자 그대로 수백만개에 이르는 대부분 민주적으로 운영되는 자주적 관리 조직으로 구성된다. 자선단체, 종교단체, 예술 및 문화 집단, 학교법인, 아마추어 스포츠 클럽, 생산자 및 소비자 협동조합, 신용협동조합, 보건기구, 시민단체, 아파트입주자회의 등 사회적 자본을 창출하는 공식 비공식 조직이 모두 여기에 포함된다.

민주적으로 관리되는 전통적 공유 사회를 우리는 여전히 여섯 대륙 곳곳에 산재한 시골 공동체에서 찾아볼 수 있다. 이런 시골 공동체에서는 토지와 물, 산림, 물고기와 사냥감, 목초지 등과 같은 그들의 공유 자원을 공동으로 관리하고 이용한다. 또한 토지의 수용과 경작, 분배 그리고 자원의 재활용 등과 관련된 결정을 공유 사회 구성원들이 민주적으로 내린다. 공동체 규범이나 규약을 위반하는 행위에 대한 제재와 처벌도 관리 관례에 따라 정립되어 있어 자주적 경제 조직으로도 볼 수 있다.

협업형 공유경제 Collaborative Commons

자본주의 시장이 이기심에 기초하고 물질적 이득에 의해 주도된다면 소셜 공유 사회는 공동의 이익에서 동기를 부여받고 서로 연결하여 공유하고자 하는 깊은 열망에 의해 주도된다. 전자가 소유권과 매수자 위험부담 원칙, 독립체 추구를 촉진한다면, 후자는 오픈소스와 혁신과 투명성, 공동체 추구를 증진한다.

교환 경제와 공유 경제가 벌이는 전투에서 경제학자들이 마지막으로 취할 수 있는 입장은 모든 것이 무료 가까워지는 경우 새로운 재화나 서비스를 내세울 동기가, 새로운 혁신을 추구할 동기가 송두리째 사라진다고 주장하는 것이다. 초기비용을 해소할 방도가 없어지는데 어느 발명가나 기업가가 나서겠느냐면서 말이다. 그러나 수백만에 달하는 프로슈머들이 소셜 공유 사회에서 자유롭게 협력하고 있다는 사실을 잊어서는 안 된다. 그들은 지적재산권의 구속으로부터 자유로운 오픈소스의 법적 계약을 이용하며 새로운 정보기술과 소프트웨어, 새로운 형태의 오락, 새로운 학습 도구, 새로운 미디어, 새로운 녹색 에너지, 새로운 3D 프린팅 제조 제품, 새로운 피어투 피어 건강 연구 계획, 새로운 비영리 사회적 벤처사업 등을 창출하고 있다. 결과적으로 20 세기에 자본주의 시장경제가 경험했던 거대한 혁신 추력에 뒤지지 않는 창의성이 급증하는 것이다.

협업형 공유경제 Collaborative Commons

자본주의 이후의 삶을 상상하는 게 이렇게 어려운 이유 중 하나는 자본주의가 어떻게 태동했는지를 제대로 이해하지 못하는 데서 비롯한다. 우리가 어떻게 여기에 이르렀는지 제대로 인식하려면 한걸음 뒤로 물러서서 중추적 경제 패러다임의 전환 역사를 살펴 보고 그것들이 어떻게 사회구성에 변화를 가했는지 고찰할 필요가 있다.

3차 산업혁명 인프라와 고용

사실 사물인터넷은 일자리를 없애는 주범인 동시에 고용을 창출하는 원천이기도 하다. 장기적으로 보면 지능형 사물인터넷 인프라(커뮤니케이션 인터넷, 에너지인터넷, 물류인터넷)가 약간의 감독 인력 및 전문적 인력이 동참하는 가운데 인간 문명이 수반되는 경제활동의 상당 부분을 수행할 것이다. 하지만 단기 및 중기적으로는 세계 곳곳에 사물인터넷 인프라를 대규모로 구축하는 과정에서 임금노동자들의 수요가 마지막으로 급증되는 현상이 일어날 것이다. (이러한 급증 현상은 약 40년간 지속되리라고 예상된다.)

글로벌 에너지 체제를 화석연료와 원자력발전에서 재생에너지 중심으로 변화시키는 것은 대단히 노동집약적인 과정이기 때문에 수많은 노동자가 필요해질 것이고 수많은 새로운 사업체가 생길 것이다. 수억 개의 기존 건물들을 녹색 미니 발전소로 전환하고 수백만 개의 새로운 친환경 미니 발전 건물을 짓는 과정 역시 수천만 명의 노동자를 필요로 할 뿐만 아니라, 에너지절약전문기업(ESCO), 지능형 건축 회사, 친환경 전기제품 제조업체들에 새로운 사업기회를 열어 줄 것이다.

3차 산업혁명 인프라와 고용

녹색 전력의 흐름을 관리하기 위해 경제 인프라 전반에 수소 저장 및 여타 저장 기술을 도입하는 과정에서도 상당한 고용과 새로운 비즈니스가 창출될 것이다. 세계의 전력 그리드를 에너지 인터넷으로 바꾸는 과정에서 설치 관련 일자리가 수백만 개 창출되고, 아울러 웹 기반의 친환경 앱 제작 스타트업이 수없이 많이 등장할 것이 분명하다.





내연기관에서 전기 및 연료 전지 차량 중심으로 운송 부분을 변화시키기 위해서는 국가의 도로 시스템과 연료 공급 인프라를 재단장할 필요가 있다. 도로 곳곳과 모든 주차 공간에 수많은 플러그인 전기 연료 공급 장치를 설치하는 것 역시 상당한 인력이 필요한 노동집약적인 작업이다.

중장기적으로 점점 더 많은 고용이 시장 부분에서 공유사회로 옮겨갈 것으로 전망된다. 시장경제에서 재화 및 서비스 생산에 필요한 인력이 줄어드는 한편, 공유사회에서는 기계가 인간을 대체하는 비중이 더 낮아질 것이다. 깊은 사회적 참여와 사회적 자본을 축적하려면 본질적으로 인간이 주체가 될 수 밖에 없기 때문이다. 열렬한 신기술 지지자들조차도 언젠가는 기계가 사회적 자본을 창조해 낼 수 있을지 모른다는 생각에 동의하지 않는다.

관련 자료

...

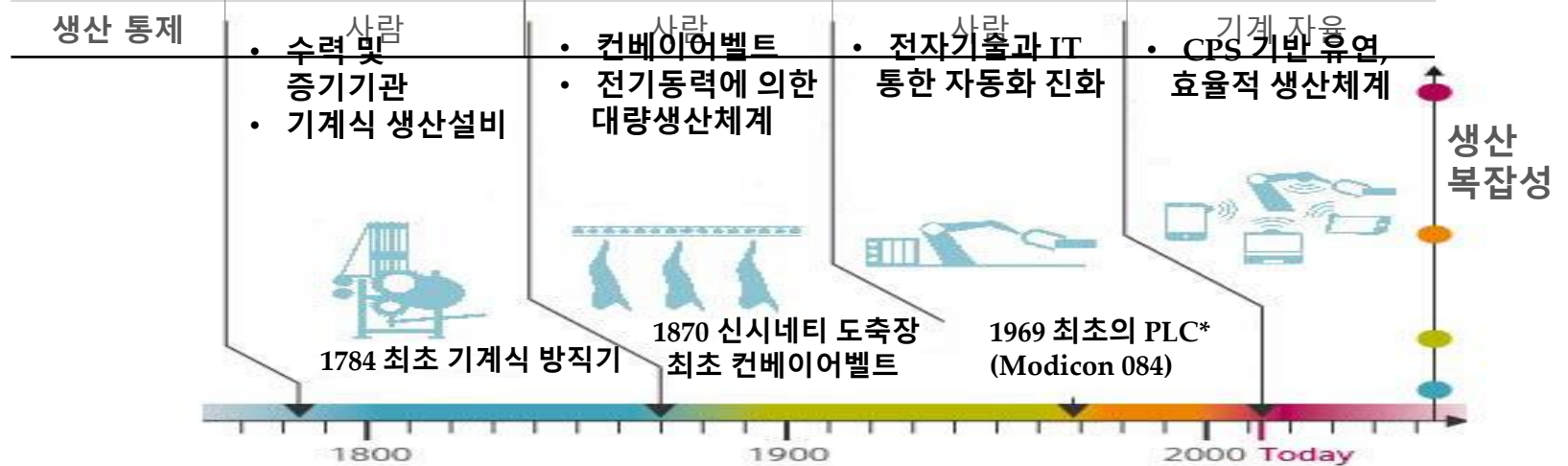
기관별 IoT 전망

	Connected devices	Economic Value	Est. Period
	<ul style="list-style-type: none"> • 260억개(2020년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 6.8조 달러 	<ul style="list-style-type: none"> • 2013~20년
	<ul style="list-style-type: none"> • 500억개(2020년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 14.4조 달러 	<ul style="list-style-type: none"> • 2013~22년
	<ul style="list-style-type: none"> • 500억개(2020년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2.7~6.2조 달러 	<ul style="list-style-type: none"> • 2025년
	<ul style="list-style-type: none"> • 240억개(2020년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.2조 달러(매출) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2020년

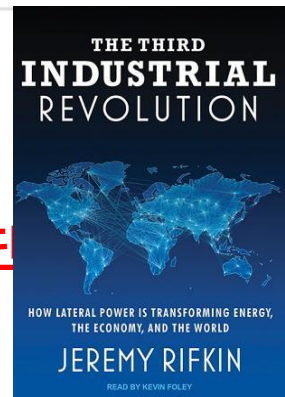
IoT와 3차 산업혁명: 산업혁명의 단계

• 독일 'Industrie 4.0'(2013)의 산업혁명 4단계

	1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
시기	18세기 후반	20세기 초반	1970년 이후	2020년 이후
혁신 부문	증기의 동력화	전력, 노동분업	전자기기, ICT혁명	ICT와 제조업 융합
커뮤니케이션 수단	책, 신문 등	전화기, TV 등	인터넷, SNS 등	사물인터넷 (IoT) 서비스간인터넷 (IoS)
생산 방식	기계 생산으로 전환	대량 생산	부분 자동화	시뮬레이션 통한 자동 생산

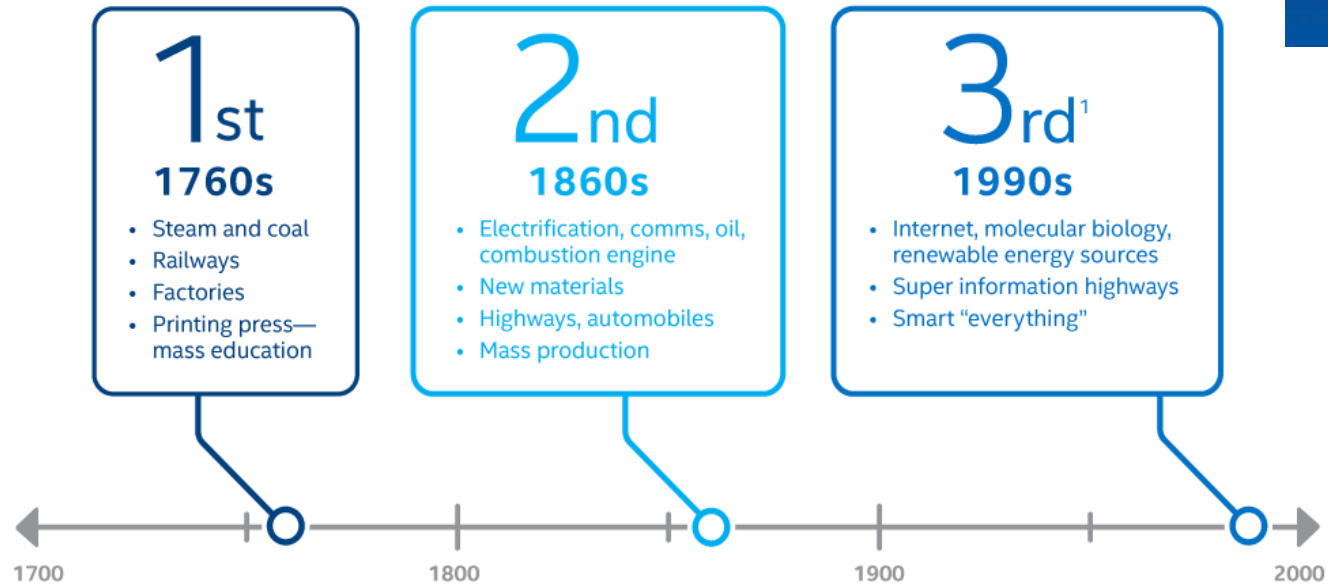


*PLC: Programmable Logic Controller(공장 등에서 자동제어에 활용되는 장치)



IoT와 3차 산업혁명: 산업혁명의 단계

• Jeremy Rifkin, 'The third industrial revolution(2011)'의 산업혁명 3단



	1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명
에너지	석탄+증기기관	석유+내연기관+전기	재생가능 에너지·수소 저장 기술
네트워크	인쇄술	전신·전화, TV·라디오 등 전자통신기술	인터넷
경제구조	수직적 규모의 경제	중앙집권적	협업 경제, 분산 자본주의

출처 : Jeremy Rifkin, "The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and World" (September 2011),

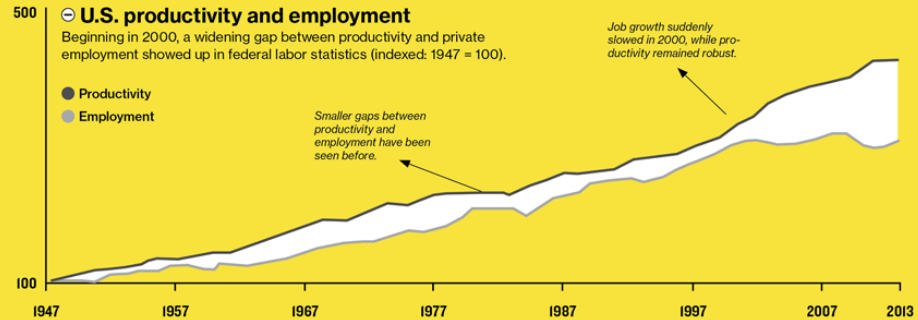
http://article.joins.com/news/article/article.asp?total_id=8121277&cloc=olink|article|default

생산성과 고용의 분리 추세

- 디지털 기술이 미국 생산성을 제고하였으나 기대만큼 일자리 창출은 없었다고 브린올프슨/맥카피 교수 주장
- 그 결과 GDP 증가에도 불구하고 중위소득은 증가하지 않고 불평등 증가
- 일인당 GDP는 증가했으나 중위 가구 소득은 정체

Decoupling Productivity and Employment

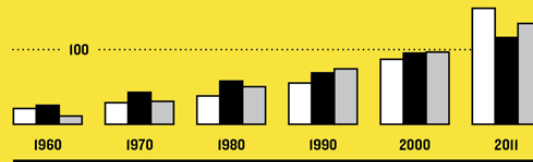
Digital technologies have boosted productivity in the United States without also spurring the expected job growth, argue Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee. A result of this decoupling is that while gross domestic product (GDP) has risen, median income has not, and inequality has grown.



Output per employed person in manufacturing

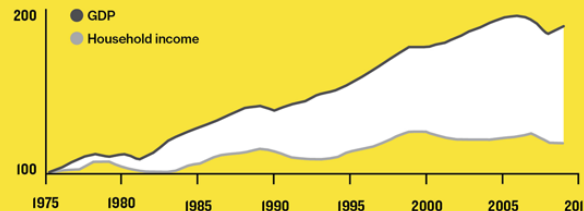
In leading advanced manufacturing countries, output per worker has grown impressively as factories have become more automated (indexed: 2002 = 100).

○ US ● Germany ○ Japan



U.S. GDP per capita and household income

While the nation's total output has generally grown over the last 25 years, the median household income has been nearly stagnant (indexed: 1975 = 100).



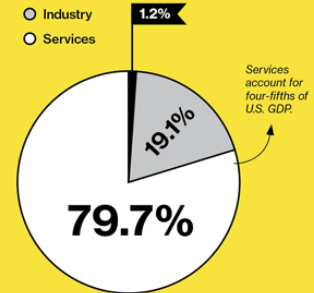
320k Industrial robots sold in the last two years



Automation in services has a dramatic effect

Making service work more efficient has an outside impact on productivity figures because the sector is so large.

● Agriculture
○ Industry
○ Services

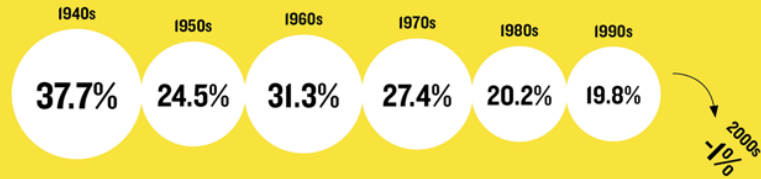


Where the Jobs Are Going

There is plenty of evidence that technological advances are affecting what jobs are in demand. High-skill positions that often take advantage of computers are growing, as are low-skill jobs doing work, such as home health care, that is difficult to automate. Many mid-skill jobs, however, are disappearing.

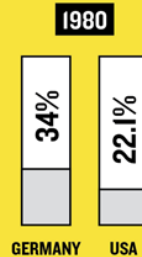
U.S. job growth by decade

The percentage change in nonfarm employment through the last seven decades illustrates just how dismal job prospects have been since 2000.

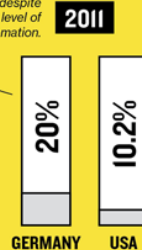


Manufacturing employment

Employment in manufacturing now accounts for only one in 10 jobs in the United States. Germany, a manufacturing powerhouse, has fared somewhat better.

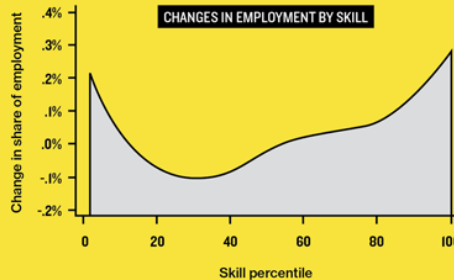


German manufacturing still supplies one in five jobs, despite a high level of automation.



Hollowing out the middle

Research by MIT economist David Autor shows that between 1980 and 2005, the middle class suffered both in share of jobs and in wage growth. The top chart shows share of employment held by workers of different skill levels; the bottom shows changes in wages.



The mix of jobs

The fastest-growing jobs in the U.S. from 2000 to 2010 reflect the demand for highly technical skills and those lower-skill jobs that are hard to automate. Highly routine jobs are especially vulnerable to automation.

FASTEST-GROWING JOBS

- 1 Software engineers-applications
- 2 Computer support workers
- 3 Software engineers-systems
- 4 Network administrators
- 5 Network systems analysts
- 6 Desktop publishers
- 7 Database administrators
- 8 Personal and home care aides
- 9 Computer systems analysts
- 10 Medical assistants

VULNERABLE JOBS?

- 1 Butchers
- 2 Secretaries and stenographers
- 3 Payroll clerks
- 4 Bank tellers
- 5 File clerks
- 6 Cashiers
- 7 Typists
- 8 Pharmacists
- 9 Bookkeepers
- 10 Postal clerks

MIT 경제학자 David Autor의 연구에 따르면 1980~2005 기간에 중산층은 고용 비중과 임금상승율에 있어 피해자

Tyler Cowen, *Average is Over*, 2013

Cowen 은 대침체와 미국의 노동의 경제참여율 하락 원인을 주로 로봇과 같은 자동화기계의 고용 파괴효과으로 돌림



© Federal Reserve Bank of Saint Louis (Redrawn by Daniel Lagin)

Economist '14.10.4

[1, 2차 산업혁명은 많은 고통이 있었지만 궁극적으로는 모든 사람에게 혜택 줌. 그러나 디지털 혁명은 훨씬 분열적일 것임] The first two industrial revolutions inflicted plenty of pain but ultimately benefited everyone. The digital one may prove far more divisive.

[과거에는 신기술이 생산성을 제고하여 임금수준을 올리고 숙련/비숙련 노동자, 노동/자본 모두에게 분배. 그러나 최근의 신기술은 재능있는 노동자 및 자본에게만 혜택이 돌아감] In the past new technologies have usually raised wages by boosting productivity, with the gains being split between skilled and less-skilled workers, and between owners of capital, workers and consumers. Now technology is empowering talented individuals as never before and opening up yawning gaps between the earnings of the skilled and the unskilled, capital-owners and labour.

기계화에 따른 실업 전망

기계화로 인해 2030년까지 지구상의 일자리가 50% 감소할 것이다 (토머스 프레이, 미 다빈치 인스티튜트 창립자)

Dr Thomas Frey

2 Billion Jobs to Disappear by 2030!
Driverless Cars, Teacherless Schools, and Printable Houses:
We're in for a Wild Ride



제3의 실업시대

“지금 우리는 제3의 실업시대를 맞고 있다” (마쓰다 다쿠야 교수, 고베大)



제1의 실업
산업혁명으로 많은
농민들이 실업



제2의 실업
1960년대 자동화로
공장노동자들이 실업



제3의 실업
컴퓨터, 인공지능의 진화로
'화이트 컬러'들이 실업

"로봇·컴퓨터에 밀려 20년내

일자리 35% 감소"

연합뉴스 '14.11.10

로봇과 컴퓨터 기술의 발달로 20년 안에 기존의 일자리 3개 중 1개가 사라질 수 있다는 전망이 나왔다. 단순노동에 의존하는 직종일수록 미래가 불투명해 영국에서는 연봉 3만 파운드(약 5천만원) 이하 노동직은 연봉 10만 파운드(약 1억7천만원)를 버는 직종보다 5배 정도 사라질 가능성이 큰 것으로 나타났다. 이런 전망은 회계법인 딜로이트와 옥스퍼드대가 로봇과 컴퓨터 기술 발달에 따른 일자리 대체 효과를 분석한 공동 보고서를 통해 내놨다고 10일(현지시간) 영국 일간 텔레그래프가 보도했다.

보고서는 이 같은 첨단기술의 일자리 대체 효과로 앞으로 10~20년 동안 영국에서만 기존의 일자리 35%가 사라질 것으로 예측했다. 이에 따라 영국 내 취업인구 1천만 명이 실직상태로 내몰릴 수 있으며, 이런 흐름은 숙련된 기술이나 고도의 전문성을 요구하지 않는 단순 직종에 집중적으로 타격을 줄 것으로 내다봤다. 수도 런던은 전문직 종사자 비율이 높아 저임금 노동직이 받는 타격은 고임금 직종보다 8배 클 것으로 전망됐다. 첨단기술이 인간 노동력을 대체하게 되면서 상점 점원을 비롯해 행정, 교통, 건설, 제조 등 분야 단순직종의 시장 퇴출은 빨라질 것으로 진단했다.

"로봇·컴퓨터에 밀려 20년내 일자리 35% 감소"

이와 달리 첨단기술과 관련한 기술직 관련 인력 수요는 늘어나 컴퓨터, 과학, 공학 등 분야의 직종은 퇴출 가능성이 적은 안전지대로 분류됐다. 창의성과 대인관계가 중시되는 경영관리직과 예술 분야 직종을 비롯해 미디어, 법률, 교육, 건강 관리, 금융서비스 등 분야도 장래가 유망한 것으로 평가됐다. 보고서는 2001년 이후 영국의 도서관 사서직은 65%, 비서직은 50%가 감소하는 등 일자리 감소현상이 이미 진행되고 있다고 진단했다.

하지만 새로운 산업의 등장으로 로봇이나 컴퓨터로는 채울 수 없는 새로운 분야의 일자리 수요 잠재력도 크다는 분석도 덧붙였다. 연구에 참여한 앵거스 노울스-커틀러 딜로이트 파트너는 "많은 직업이 사라져도 그만큼 새로운 일자리를 만들어내야 할 것"이라며 "기존의 직업들이 사라지는 속도가 빨라지고 있어서 준비가 시급해지고 있다"고 밝혔다.

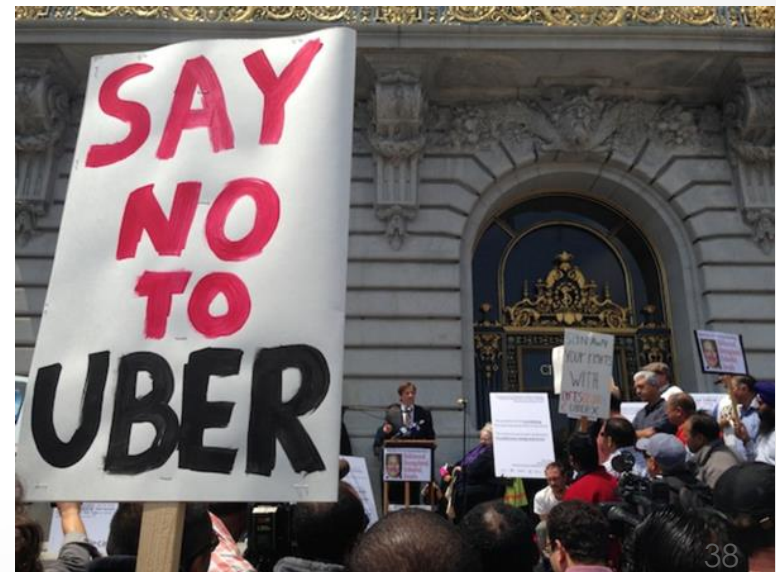
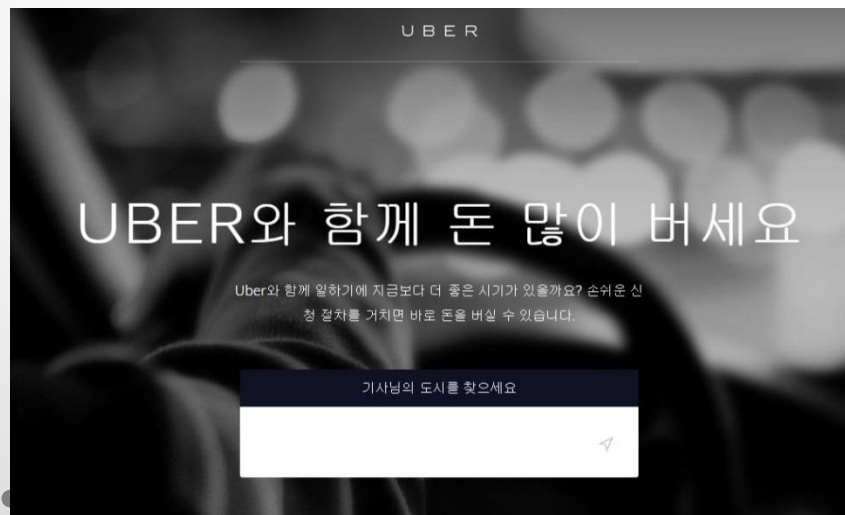
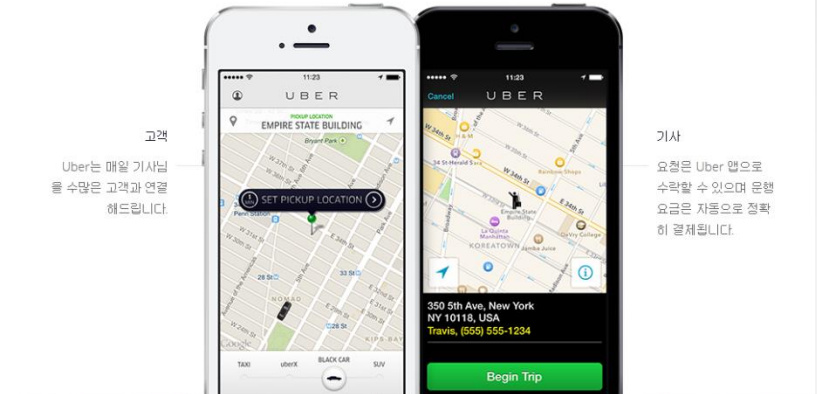
제3의 실업에서 살아남을 직업들

- 요리사, 투자전문가, 건축장인, 마케팅 등 전문가 5명과 로봇을 실제로 대결시켜보고 결과를 분석해 앞으로 남은 직업군 4개 분야 추출 (닛케이비즈니스, '13.8.12)
 1. 로봇의 대체가 불가능한 직군
 - 경험과 육강미 중요한 직업 (마케터, 주식매매가)
 - 미묘한 환경변화에 대한 유연한 대처가 중요한 직업 (요리사)
 - 규격통일이 어려운 직업 (초밥장인, 소믈리에, 건축장인)
 - 미묘한 히 조절이 필요한 직업 (도예가, 공예가)
 - 인간의 감정을 읽어야 하는 직업 9작가, 영화감독)
 2. 로봇에게 시키면 흥미가 없어지는 직군
 - 스포츠게임, 탐험은 사람이 하기 때문에 관심
 - 리더쉽이 필요한 경영자나 정치가도 해당
 3. 자동화 추진의 인프라가 되는 직군
 - 로봇 디자이너, 로봇 트레이너 (새로운 일자리)
 4. 로봇이 하면 사람이 싫어하는 직군
 5. 의사, 미용사, 간호사 등 케어 비즈니스와 가수, 영화배우, 성직자

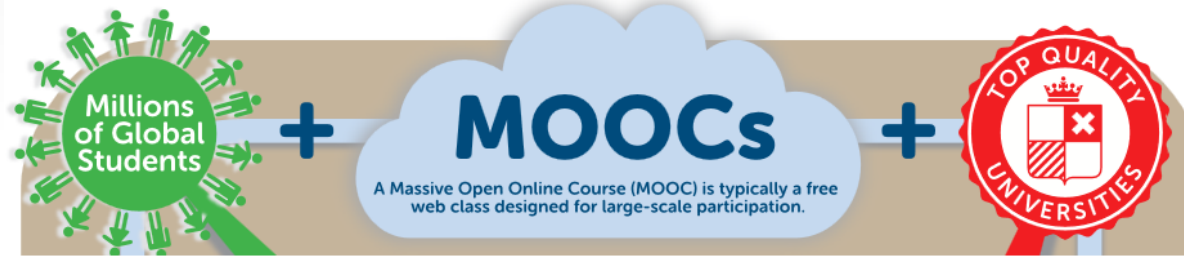
소유 → 렌탈



버튼 하나로 손쉽게 돈을 벌 수 있는 UBER 앱



MIT, 하버드가 공짜?



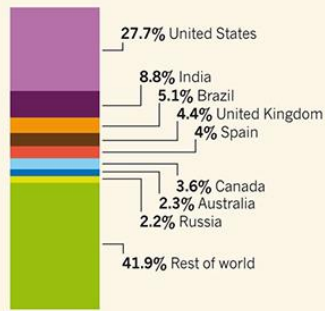
MOOCs rising

Over little more than a year, Coursera in Mountain View, California – the largest of three companies developing and hosting massive open online courses (MOOCs) – has introduced 328 different courses from 62 universities in 17 countries (left). The platform's 2.9 million registered users come from more than 220 countries (centre). And courses span subjects as diverse as pre-calculus, equine nutrition and introductory jazz improvisation (right).

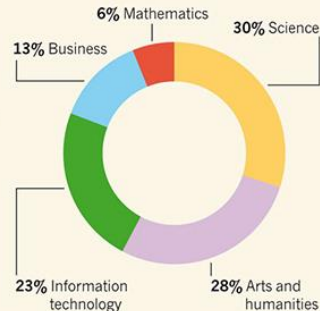
Supply and demand



Student origins



Courses offered



Scrolling for scrolls

Online MOOCs* provided by edX[†]
Student statistics, 2012-13 academic year

Country/ region of origin	Number enrolled, '000	Male/ Female %	Median age	Previous education level attained, %		
				Secondary or below	Bachelors degree	Post-graduate degree
United States	138	~50/50	31	~35	~45	~20
Europe	72	~50/50	28	~35	~45	~20
India	60	~50/50	23	~35	~45	~20
Other Asia	60	~50/50	25	~35	~45	~20
Africa	33	~50/50	27	~35	~45	~20
Latin America	32	~50/50	26	~35	~45	~20

Source: edX

*Massive open online course

[†]Harvard University and Massachusetts Institute of Technology