

키오스크 산업 분석: 도입 효과와 시장 전망*

임 하 성**
류 두 진***
박 대 현****

최저임금의 급격한 인상에 따라 서비스업 분야에서 무인화 기기의 도입이 점차 증가하고 있다. 키오스크는 인력이 수행하던 업무를 대체하여, 영업을 위해 요구되던 최소 근무 인원을 감축시킨다. 이는 노동수요가 임금변화에 더욱 민감하게 반응하도록 하며, 여러 분야에서 노동생산성과 고용에 영향을 미친다. 그러나 실제 산업에서 키오스크로 인한 무인화 및 자동화의 영향을 구체적으로 조사한 연구는 드물다. 본 논문은 키오스크 산업의 현황을 소개하며, 국내외 키오스크 산업의 동향을 분석한다. 키오스크의 도입으로 서비스업의 무인화가 가속화되며, 키오스크가 대체하는 서비스가 점차 고부가가치 산업으로 확장될 것으로 전망한다. 그러나 국내의 경우 아직 관련 정책 및 제도의 준비가 미비하고, 파급효과에 대한 대책이 미진하므로 이에 대한 논의가 필요하다. 또한, 키오스크 기술의 도입 효과에 대한 측정방법을 개괄적으로 제시한다. 등량곡선과 생산자균형에 대한 경제분석결과, 키오스크 기술진보와 설비도입으로 인해 장기 및 단기에서 노동요소 투입이 감소하며, 더 적은 비용으로 생산이 가능해질 수 있음을 보인다.

주제어: 기술진보, 노동시장, 무인화, 서비스업, 최저임금, 키오스크.

* 본 논문과 관련하여 유익한 조언을 해주신 익명의 심사위원 분들께 감사의 말씀을 드립니다.
** 성균관대학교 경제대학 연구원(imhaseong@skku.edu), 제1저자
*** 성균관대학교 경제대학 교수(sharpjin@skku.edu), 교신저자
**** 성균관대학교 경제대학 대학원생(pdh829@skku.edu)

1. 서론

4차 산업혁명은 혁신적인 기술진보를 통해 물리적 세계와 디지털 세계의 연결이라는 특징을 갖는다(최우재·신제구·백기복, 2018). 이는 최저임금의 급격한 인상, 생산가능인구의 감소 등의 사회현상과 맞물려 무인화 추세를 앞당기고 있다.¹⁾ 2016 다보스 세계경제포럼에선 일자리 약 700만 개가 소멸할 것이라 예상했다(World Economic Forum, 2016). 실제로 의료, 금융, 제조, 요식업 등의 다양한 산업 분야에서 인력이 기계와 인공지능으로 대체되는 무인화가 진행되고 있다. IBM은 딥러닝(deep learning) 기술을 의료분야에 적용해 전문의보다 높은 정확도로 암 환자를 진단할 수 있는 인공지능(Artificial Intelligence)인 Watson for Oncology를 개발하였고, 길병원과 부산대병원 등 국내외 여러 의료기관에서 이를 사용 중이다.²⁾ NH투자증권, Wealthfront, Betterment 등의 금융회사는 인공지능을 자산관리 분야에 적용하여 투자자의 위험회피 성향, 목표 수익률, 자금의 성격 등을 바탕으로 최적화된 포트폴리오를 구성하는 로보어드바이저를 개발해 사용 중이다(최원우·류두진, 2018). Adidas는 로봇과 3D 프린터 기술을 바탕으로 공정을 100% 자동화한 스마트 공장을 도입하여, 근무 인원을 기존과 비교해 1/60 가량으로 줄였다.³⁾ CNBC가 선정한 미국의 유망 스타트업(startup company) Zume Pizza는 요리업무를 수행하는 로봇을 개발하여 요식업 분야의 무인화를 선도하고 있다.⁴⁾

무인화를 시도하는 다양한 사업 분야 중 서비스업의 계산업무는 가장 급격하게 무인화가 진행되고 있는 분야이다. Frey and Osborne(2017)의 연구에 따르면 단순하고 반복적이며 자동화되기 쉬운 저숙련 직업인 단순계산원과 소매판매원은 10여 년 후에는 사라질 확률이 90%가 넘는다. 장현진, 한상근, 장주희, 윤희준, 이민욱(2017)의 연구조사에서도 전체 4가지 직업분류 중 계산업무가 속하는 '단순 노무직종'이 가장 높은 수준(약 36%)으로 기술진보의 영향을 받는다고 분석한다. 우리 주변에서도 무인화 매장 혹은 키오스크(Kiosk)가 계산원을 대체하고 있는 모습을 쉽게 찾아볼 수 있다. 대형병원의 무인 결제 및 처방전 발급기, 주민센터와 같은 공공기관에 설치된 무인민원발급기, 영화관의 무인 매표기, 은행 점포의 디지털 업무 기기 등이 대표적인 사례이다. 서비스업 중에서도 소매업과 음식점업 분야에서 키오스크가 빠르게 도입되고 있다. 이에 따라 키오스크가 관련 산업에 미칠 경제적 파급효과가 매우 클 것으로 보이나, 이와 관련한 연구는 미흡한 것으로 보인다.

Holfelder and Hehmann(1994)은 고객 친화적인 키오스크 시스템을 개념적으로 검토한 이후 키오스크에 관한 연구 중 대부분은 기기의 설계에 관한 연구이며, 키오스크를 경영학 관점에서 분석한 논문은 많지 않다. 경영학 분야의 키오스크 논문도 분석의 대상으로 삼는 서비스의

1) "고령사회 진입 대한민국..생산가능인구 감소에 국민연금 위기감 커진다", 한국금융신문, 2018년 8월.

2) "왓슨 도입 1년, 의료계 미친 파장은? 요지부동 빅5병원 쏠림 구조에 균열", Chosunbiz, 2017년 12월.

3) "[마이더스] '무인경제' 제조업 넘어 서비스업 확산", 연합뉴스, 2018년 3월.

4) "사람 1명, 로봇 3대 ... 1분에 피자 48개 만든답니다", 중앙일보, 2017년 3월.

종류만 다를 뿐, 공통적으로 서비스 만족도 조사와 같이 고객 관점에서의 분석을 진행한다. 특히, 분석결과를 통해 각 서비스가 고객에게 제공하는 편의성을 평가하고, 이를 바탕으로 고객 만족도를 개선하는 방안을 제안한다. Chang and Yang(2008)은 키오스크를 통해 제공되는 항공기 탑승수속 서비스를 분석하였으며, Chen, Yen, Dunk, and Widjaja(2015)는 호텔 예약 및 체크인 서비스를 분석한다. 두 논문 모두 현재의 키오스크가 고객의 편의성을 일부 개선하지만 미흡한 부분을 더 개선하여 서비스 품질을 향상해야 함을 주장한다. 김현성, 박민희, 백봄풀, 이석호(2009)는 환자의 사용 빈도가 높은 병원 키오스크 서비스를 분석하여 병원 키오스크의 개선 방향을 제시한다. 유민영, 김해은, 김승인(2014)은 지역적 특성에 따른 키오스크 서비스 형태를 분석함으로써 서비스 목적에 따라 특수한 형태의 키오스크가 제공되어야 한다고 주장한다. 김민경(2019)과 황성원, 김현석(2019)은 각각 음식점에 설치한 키오스크가 고객 만족도에 미치는 영향을 분석한다. 키오스크 분석 방법론을 제시한 논문도 일부 존재한다. 최환석, 조주은, 함성필(2009)은 기술수용모델을 사용하여 항공사의 셀프 서비스 체크인(self-service check-in)을 분석하여 키오스크 서비스 분석에 기술수용모델이 유용함을 보였다. 김찬우, 신승훈(2019)은 외식업체에서의 키오스크 사용 의도를 5가지 유형으로 구분하고 Q 방법론(Q methodology)으로 분석하여 해당 방법론이 관련 분석에 적합함을 제시했다. 그러나 키오스크에 대한 분석은 주로 고객의 관점에서 진행되고, 서비스 품질 개선을 위해 활용될 뿐, 키오스크 도입이 기업에 미치는 영향은 상대적으로 분석이 미진하다.

키오스크는 단순 노동을 대체한다는 점에서 관련 사업체에 미칠 영향이 크기 때문에, 기업의 입장에서 도입 효과를 분석할 필요가 있다. 특히 단순 노동을 제공하는 고용직이 최저임금에 민감한 저임금 근로자라는 점은 키오스크 도입이 최저임금의 변화에 영향을 받을 수 있음을 의미한다. 저임금, 저숙련 노동자의 비중이 높은 숙박 및 음식점업 분야는 최저임금 인상의 영향을 많이 받는 업종이므로 최저임금 인상이 해당 분야의 고용을 키오스크 도입으로 대체할 가능성이 크다(우광호, 2016). 서용희(2018)의 조사에 따르면 2018년도 최저임금인상 이후 설문에 응답한 음식점업체들은 종업원 고용을 약 1/3가량 줄일 의사를 보였다. 또한, 양준석, 장윤섭(2019)은 2018년 최저임금 인상의 효과를 분석하여 최저임금 인상이 고용원이 있는 자영업자의 수를 감소시켜 고용감소를 초래한다고 주장하였다. 2018년 최저임금 인상 효과를 분석한 김대일, 이정민(2019)에 따르면 최저임금적용률이 1%p 높을수록 고용은 약 0.15%p 하락한다. 이는 최저임금증가가 고용에 부정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 또한, 이들은 최저임금 인상 효과가 제조업과 일용직 근로자에서 상대적으로 크게 나타나지만, 서비스업의 경우 저임금 근로자의 비중이 높다는 점을 고려하면 분석결과보다 고용에 미치는 영향이 더 클 것이라 주장한다. 이는 키오스크 도입의 활성화가 관련 사업체의 고용감소로 이어짐을 시사한다.

최저임금이 고용에 미치는 영향을 분석한 연구는 다수 존재하지만(김대일, 2012; 김영민·강은영, 2016a, 2016b; 김태훈, 2019; 남성일, 2008; 이정민·황승진, 2016), 이러한 연구는 과거의 고용 자료를 바탕으로 수행한 사후적 분석에 해당하여 무인화 기술로 인해 가속화된 고용감소 추세를 효과적으로 설명하지 못한다. 최저임금의 심의를 위해 발간된 '2019 최저임금 심

의를 위한 임금실태 등 분석', '최저임금 심의를 위한 주요 노동경제 지표 분석' 등의 연구자료 역시 마찬가지이다. 김석관·최병삼·양희태·장필성·손수정·장병열·이제영·김승현·이다은·김단비·송성수(2017)는 4차 산업혁명이 고용에 미친 영향에 대한 분석을 제시하고 있으나, 이는 개괄적인 분석에 그칠 뿐만 아니라 최저임금 인상의 영향을 고려하지 않고 있다.

따라서 서비스업 분야의 고용에 대하여 무인화 추세와 최저임금 인상 요인을 포괄적으로 고려한 분석이 수행될 필요가 있다. 본 연구에서는 키오스크의 활용 현황을 개괄적으로 검토하고 그 전망을 제시한다. 키오스크는 현재 다양한 서비스업 분야에서 활용되고 있으며, 점차 금융, 의료, 법률 서비스 분야로 영역을 확대하고 있다. 그러나 해당 키오스크 도입은 인허가 등의 법률 문제로 인하여 간접적으로 제한되어 있기 때문에, 첨단 키오스크 산업 활성화를 위해서는 비대면 일일계약과 의료 및 법률 조언 행위에 대한 제도의 정비가 필요하다. 또한, 키오스크가 전통적인 서비스업 분야의 영업과 고용에 미친 영향에 대하여 현황 및 경제성 분석을 시행하여 키오스크로 인한 서비스업 생산성의 향상 가능성을 검토한다. 또한, 키오스크 종업원 대체능력에 대한 계량화 방안을 확인하고, 투자비용 회수 기간과 조업 중단지점 분석을 수행해 설비투자의 경제성을 검토한다. 그리고 키오스크의 도입 효과를 최적 생산지점의 이동과 노동요소의 투입 측면에서 설명한다. 본 논문에서 개략적인 회수기간법 분석에 관한 결과는 키오스크 설비의 투자비용 회수 기간이 1년 이내일 수 있음을 보인다. 또한, 영세한 숙박 및 음식점업체의 영업이익이 최저임금수익과 큰 차이가 나지 않아 조업의 중단을 고민하는 상황에 있을 수 있음을 확인했다. 서비스업 분야의 키오스크 도입에 대한 미시경제적 분석결과 기존 균형정보보다 더 적은 비용 및 노동요소의 투입으로 생산이 가능해진다는 점을 확인하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 키오스크의 개념을 설명하고 서비스 산업에서의 활용 현황을 살펴보고, 제3장은 키오스크 산업의 전망을 제시한다. 제4장은 키오스크의 주문 및 결제업무 수행능력을 분석을 바탕으로 인력 대체율을 계산하고 분석을 수행한다. 제5장은 생산자이론을 바탕으로 키오스크 도입의 효과를 장단기로 나누어 최적생산지점의 변화를 분석한다. 제6장에서는 연구내용 전반을 정리한다.

II. 키오스크의 개념 및 서비스 산업에서의 활용

키오스크는 과거 서남아시아 국가의 정원에 세워진 정자 혹은 영어권 국가의 가판대, 공중전화부스와 같은 간이 시설물을 의미하는 용어였다(김현성, 박민희, 백복표, 이석호, 2009; Connell, Shaw, Holmes, Hudson, Derry, and Strecher, 2003). 하지만, 현대로 이어지며 그 의미는 점차 터치스크린을 통해 고객 응대 업무를 무인으로 수행하는 정보통신단말기를 지칭하는 용어로 바뀌어 사용되고 있다(김민경, 2019; 유민영·김해은·김승인, 2014). 키오스크는 넓은 의미로 은행의 ATM/CD기, 자동판매기(vending machine), 무인정보단말기 등을

포함하고, 좁은 의미로는 무인정보단말기만을 지칭한다(김용균, 2017). 본 연구에서의 키오스크는 좁은 의미 키오스크를 지칭한다. 즉, 기존에 사람과 사람의 면대면으로 이루어지던 서비스 제공이 터치스크린을 활용한 비대면 방식으로 제공되는 스크린 형태의 무인정보단말기(interactive kiosk)를 의미한다.

국내 키오스크 시장은 2006년 약 600억 원 규모에서 2017년 약 2,500억 원 규모로 연평균 약 14%로 성장하였으며,⁵⁾ 세계시장은 2021년까지 연평균 17% 이상으로 성장할 것으로 전망되고 있다(현대증권, 2016). 시장의 가파른 성장에 따라 국내의 여러 업체가 키오스크 산업에 진출하였다. 국내 키오스크 공급시장은 씨아이테크, 한국전자금융, 효성TNS, 한국타피컴퓨터, 한네트 등 여러 회사가 경쟁하고 있다. 성능과 구성요소에 따라 다양한 가격대가 형성되어 있으나, 대체로 키오스크 설비의 가격은 감소하는 추세이다. 또한, 임대 형식의 장기분할납부 활성화는 설비도입을 쉽게 만들고 있다. 4차 산업 혁명으로 인해 변화하고 있는 마케팅 트렌드(trend)인 언택트(untact) 마케팅 역시 키오스크 산업이 주목받는 이유 중 하나다. 서울대학교 소비트렌드 분석센터는 2018년 10대 소비의 경향 중 하나로 언택트 마케팅을 선정했다.⁶⁾ 접촉을 뜻하는 '컨택트(Contact)'와 단절을 뜻하는 언(Un)을 합성해 만든 용어 '언택트' 마케팅은 소비자가 피곤하게 여기는 종업원과 대면 접촉을 최소화하여 비대면 방식으로 제공하는 마케팅 방법을 의미한다. 서비스 공급자로서는 업무 강도를 낮출 수 있고, 서비스 수요자로서는 접촉에서의 피로를 줄일 수 있기에, 무인정보단말기는 언택트 마케팅의 주요 수단으로 이용되고 있다.

이에 따라 국내외 다양한 산업에서 키오스크를 도입하고 있다. 2018년 1월 영업을 개시한 소매업체 AmazonGo는 계산절차를 제거한 자동결제시스템을 구축하여 상주 근무 인력의 수를 대폭 줄이고 수익성 제고에 성공함으로써 소매업에서의 무인화를 선도하고 있다.⁷⁾ 통계청의 경제총조사에 따르면 2015년 국내 도소매업의 사업체 평균 영업이익률은 약 5%인데 반해 AmazonGo는 매장 크기에 따라 22%에서 40% 사이의 영업이익률이 예상된다.⁸⁾ 중국과 일본의 소매업 분야도 빠른 속도로 무인화를 진행 중이다. 중국 편의점업체 빙고박스는 계산대를 없앤 매장을 2018년 말 5000개까지 늘릴 계획이며,⁹⁾ 일본 편의점 협회는 IC칩 기술을 이용해 2025년까지 대부분의 가맹편의점에 무인 계산대를 설치할 계획이다.¹⁰⁾ 국내 대형마트도 무인화를 통한 수익성과 경쟁력의 제고를 도모하고 있다. 이마트와 롯데마트는 각각 2018년, 2017년부터 무인결제시스템을 매장에 시범 도입해 실용성을 평가하고 있으며 홈플러스 역시 2018년을 기준으로 약 90개의 매장에서 무인결제시스템을 활용 중이다.¹¹⁾ 이마트24, CU, 세븐일레븐 시그니처와 같은 편의점 업체 역시 일부 매장을 무인화 하여 운영하고 있다. 패스트푸드 가맹

5) "1/10 비용으로 종업원 3명 대체효과... '키오스크' 시장 급성장", 이데일리, 2017년 9월.

6) 서울대 소비트렌드 분석센터의 "트렌드 코리아 2018" (김난도 교수 위) 참고.

7) "계산대 없는 AI상점 '아마존 고' 오픈... 무인 슈퍼 시대 열리나", IT동아, 2018년 1월.

8) "아마존의 로봇 마트 실험...직원 6명만 필요", 연합뉴스, 2017년 2월.

9) "무인편의점 '아마존 고' 등장...중국엔 이런 편의점 올해만 5천곳", 한겨레, 2018년 1월.

10) "日 편의점 알바 사라지나...2025년 무인계산시스템 전면 도입", 연합뉴스, 2017년 4월.

11) "이마트, 무인 계산대 '셀프 체크 아웃' 도입", 머니투데이, 2018년 1월.

점 업계는 키오스크 사용을 사실상 표준화하여 음식점업 분야의 키오스크 도입을 선도하고 있다. 2019년 기준으로 롯데리아는 전국의 1,350개 매장 중 825개 매장에, 맥도날드는 420여 개 매장 중 250여 곳에, KFC는 193개 매장 중 181개 매장에 키오스크를 도입하여 각각 전국 매장의 약 61%, 60%, 94%에 키오스크를 설치하였다.¹²⁾

최저임금의 가파른 상승 역시 키오스크 도입 활성화의 주된 요인이다. 한국의 최저임금은 2013년부터 2017년까지 연평균 약 7.1% 정도 인상되어왔으나, 2018년 16.4%, 2019년에는 10.9% 인상되었다. 키오스크가 주로 도입되고 있는 숙박 및 음식점업 분야는 2019년 최저임금 영향률이 약 62%로 전 산업분류 중에서 가장 높다. 최저임금 영향률은 최저임금의 직접적인 영향을 받을 것으로 추정되는 고용비율의 예측치로서 최저임금위원회(2018b)의 자료를 참고하였다. 최저임금이 인상하더라도 사업주는 영업을 위해 필요한 관리 인력을 유지해야 하므로, 최저임금 인상을 종업원 감소 대신 상품가격 인상, 근로시간 단축, 상당삭감 등의 다양한 방식으로 대응한다(최경수, 2018). 키오스크는 주문계산 업무를 인력 없이 직접 수행함으로써 종업원 감축을 가능하게 하므로 고용을 임금의 변화에 더욱 탄력적으로 반응하게 만든다(최저임금위원회, 2018a). 이에 따라 사업주들은 최저임금 인상에 대응하여 고용을 줄이고 키오스크를 도입할 유인이 높다. 따라서 저임금·저숙련 근로자의 비중이 높아 키오스크를 통한 업무 대체가 쉬운 숙박 및 음식점업, 소매업 분야에서 최저임금의 인상은 노동의 대체재인 자본설비(키오스크)의 도입을 더욱 가속화 한다.

이에 따라 최저임금의 인상과 맞물려 키오스크의 도입을 통해 무인화가 가장 적극적으로 진행되고 있는 분야는 전통서비스산업의 계산업무이다. 한국 서비스업의 낮은 노동생산성을 고려할 때, 서비스 산업에서의 키오스크 도입은 노동생산성을 향상함으로써 긍정적인 파급효과를 불러올 것으로 기대된다. OECD의 'Going for Growth 2016: Korea' 보고서에 따르면 2013년도 기준 한국 서비스업의 노동생산성은 제조업 대비 40% 수준으로 조사대상 OECD 회원국 중 가장 낮다.¹³⁾ 한국 서비스업의 노동생산성이 이토록 저조한 이유는 지금까지 한국에서의 기술진보가 대부분 제조업 분야에 치중되어 서비스업 분야의 기술진보는 상대적으로 적었기 때문이다(김배근, 2009). 이로 인하여 서비스업 종사자 수는 지속해서 늘어왔으나, 저숙련 및 저임금 노동 비중은 개선되지 못했다(강규호, 2006; 이시욱, 2012). 그러나 키오스크는 기존의 기술진보와 달리 서비스업 분야에 특화된 기술의 진보에 해당하며, 키오스크의 도입은 이전보다 노동의 효율성을 개선하여 서비스업 분야의 노동생산성을 개선할 것으로 기대된다(주원·백다미, 2014). 이러한 관점에서 본 논문의 제3장과 제4장에서는 전체 업무 중 주문·결제업무의 비중이 큰 소매업과 음식점업의 키오스크 도입 효과를 분석한다. 소매업과 음식점업은 한국표준산업분류에 따라 '도매 및 소매업'과 '숙박 및 음식점업'에 포함된다. 따라서 이후 본 연구 분석에서 지칭하는 서비스업은 이를 의미하며, 교육, 통신, 금융 및 보험, 사업서비스, 보건 및 사회복지, 오락·문화·운동 관련 서비스업 등 지식을 집약적으로 이용하고, 타 산업과 결합하여 높은 부가가치

12) "롯데리아·맥도날드·KFC, 키오스크 확산...최대 94% 설치", 데일리한국, 2019년 1월.

13) "한국, 제조업 대비 사업서비스업 생산성 OECD 최하위", 연합뉴스, 2016년 2월.

를 창출하는 지식서비스산업과는 구분된다(지식경제부, 2012).

III. 키오스크 산업의 전망

키오스크 산업은 다양한 서비스 산업에서 활용되면서 시장 규모를 키우고 있으며, 사업자의 이윤 증대에 도움을 준다는 점에서 영세사업자의 문제를 해소해줄 수 있을 것으로 보인다. 하지만 키오스크 산업에도 한계는 존재한다. 우선 서비스 제공자와 수요자 간의 인간적인 교감이 필요한 분야에서는 키오스크가 도입되기 어렵다. 예를 들어 의사의 진료 서비스는 단순한 병의 진단과 처방이 전부가 아니라 의료진이 환자와 직접 교감하며 보여주는 신뢰감과 같은 정서적인 부분이 큰 역할을 차지한다. 이러한 이유로 키오스크와 의료형 인공지능의 결합을 통한 로봇 의료는 기술적, 제도적으로 실현 가능해지더라도, 전면적으로 사용되기까지는 오랜 시간의 적응과 개선이 필요할 것이다(여현진·최학원·임광혁, 2014; 유태규, 최영훈, 2014). 매장에서 고급 서비스를 제공하는 때도 키오스크 도입이 어렵다. 기계를 통한 주문은 전문 인력의 접대와 비교할 때 고급 서비스라는 느낌을 제공하기 어렵기 때문이다. 과거 뷔스, 애슐리, 아웃백 등의 패밀리 레스토랑에서 종업원은 주문을 받을 때 고객을 존중한다는 느낌을 제공하기 위해 일명 ‘퍼피독’으로 불리는 무릎을 꿇은 자세를 수행했으며,¹⁴⁾ 그 이외의 여러 식당에서도 고객에게 심리적, 육체적 편안함을 제공하기 위해 최선을 다하고 있다. 그러한 서비스에 익숙하던 고객은 기계를 통한 주문을 곧장 수용하기 어려울 것이다. 이러한 경우에도 무인 주문·결제 시스템은 적용되기 어렵다.

그 외에도 Networld Media Group(2018, 2019)은 네트워크 문제 발생 가능성, 현금결제, 소비자의 사용 미숙 등을 키오스크 설비 사용의 제약 요인으로 제시하고 있다. 그러나 한국의 인터넷 속도와 인프라가 세계 최상위권이라는 점에서 국내의 경우 네트워크 문제의 발생 가능성은 매우 낮다.¹⁵⁾ 또한, 현금 사용이 점차 감소하는 추세이며, 정부에서도 조세 포탈방지와 거래 용이성 증대 등의 목적으로 ‘현금 없는 사회(Cashless Society)’의 도입을 시도하고 있다는 점에서 현금결제 문제 또한 크게 문제 되지 않는다(국회입법조사처, 2017). 현금결제가 필요한 과도기적 단계에서는 현금결제 기능을 보유한 키오스크의 도입이 이를 해결할 수 있을 것으로

〈그림 1〉 국내 시중은행에 도입된 금융 키오스크

14) “[2030 잠금해제] ‘퍼피독’ 서비스에 대한 반감 / 홍형진”, 한겨레, 2015년 12월.

15) “韓 인터넷 속도가 세계 27위?... ‘측정방식’따라 다른 결과 나와”, 이주경제, 2019년 11월



주) 위 그림은 시중 대형은행의 금융 키오스크이다. 해당 키오스크는 단순 입출금 기능 위주로 활용되던 기존 ATM 기기와 달리 바이오 인증을 통해 이용자 본인 확인을 하고, 이를 통해 환전, 세금납부, 비대면 계좌개설 등의 다양한 기능을 제공한다.

출처: “은행 디지털키오스크로 ‘셀프뱅킹’ 경쟁”, 지디넷코리아, 2018년 8월.

예상한다. 고객의 사용 미숙은 정보통신기기에 익숙하지 않은 장·노년층 고객에게 주로 발생하는 문제이다(황성원, 김형석, 2019). 하지만 이는 스마트폰과 같은 스크린 터치형 정보통신기기의 반복적인 사용을 통한 숙련도 증가와 사용자 인터페이스 개선 및 표준화를 통해 향후 해결될 수 있을 것이다.

앞선 사례에서 살펴본 바와 같이 키오스크는 주로 주문·결제, 서류발급, 안내정보제공 등의 단순 반복 업무를 수행하는 저숙련 노동을 대체하는 방향으로 도입되고 있다. 영국의 온라인 마케팅 조사업체인 TechNavio(2018)는 향후 수년 내로 소매 결제 분야가 세계 키오스크 시장의 45%를 차지할 것으로 보았으며, 음식점업 분야를 포함하면 상당한 비중이 될 것으로 예측하였다. 그러나 앞으로 키오스크는 주문·결제와 같은 단순 반복적인 업무를 넘어 비정형화된 다량의 정보처리 기술과 고속연이 요구되는 업무를 수행하는 방향으로 발전할 것으로 예상된다(이원준, 2018). 키오스크는 생체인식기능과 인공지능, 로보어드바이저, 챗봇 등과 결합해 의료, 금융, 법률 등을 비롯한 지식서비스산업에서도 무인화의 첨병 역할을 수행하고 있다(오수연, 2018; 주장진·이민화·양희진·류두진, 2016, 2017; Nicholas, Williams, and Huntington, 2000). 신한은행과 국민은행을 비롯한 여러 시중은행에서는 기존 은행원 업무의 90%가량을 수행할 수 있는 키오스크를 도입하여 사용 중이며, 이는 보험업계, 투자금융업계 등으로 퍼질 전망이다.¹⁶⁾ <그림 1>은 이러한 금융 키오스크의 모습을 보여준다. 여러 은행에서 최근 도입하고 있는 금융 키오스크는 단순 입출금 기능 위주로 활용되는 기존 ATM의 수준을 넘어 환전, 세금납부, 비대면 계좌개설 등의 다양한 기능을 보유하고 있으며, 은행의 영업시간 종료 이후에도 운

16) “은행 디지털키오스크로 ‘셀프뱅킹’ 경쟁”, ZDNetKorea, 2018년 8월

영된다. 이러한 무인화 추세와 더불어 은행 영업점포 수는 점차 줄어들고 있다. 전국 17대 은행 영업점의 수는 2016년 이후 연평균 100개 규모로 감소하고 있다.¹⁷⁾ 이는 그동안 빈번하게 문제 상황으로 지적되어온 국내 금융업의 낮은 산업 생산성을 높일 방안으로서 주목받고 있다(김상호, 2001; 정선영, 2011). 또한, 의료서비스 공급이 수요보다 부족한 중국과 인도네시아 등의 국가에선 스마트폰 애플리케이션과 무인 병원 등의 공간에서, 의사와 환자의 직접적인 접촉 없이 무인화 기기와 환자 간의 비대면 진료만으로 진단과 약품 처방이 가능한 비대면 AI 의료서비스를 도입해 실용화하여 사용하고 있으며, 앞으로 더욱 확장할 계획이다.¹⁸⁾

하지만 한국의 서비스업 분야의 무인화는 이러한 세계의 추세와 동떨어져 있다. 키오스크 제조 회사들은 각종 법률 제약으로 인하여 금융 업무, 의료 진단, 법률 서비스와 같은 비정형화된 고숙련 업무를 대체할 수 있는 기능을 가진 키오스크 개발에 대하여 소극적인 상황이며, 무인화 기기의 개발 역시 비정형적이며 높은 부가가치를 지닌 업무들을 대체하는 방향이 아닌, 접수, 예약, 서류 업무 등의 단순 반복적인 역할에 국한되어 있는 상황이다. 구체적으로 현행법상으로 금융 서비스업 분야에선 비대면으로 수행되는 일임계약이 제한되어 있어 무인화 기기가 상용화되기 어려우며(임혜진·류두진·양희진, 2018), 의료 및 법률 서비스 분야 역시 현행 규정상 원격의료가 금지된 상황과 면허를 지닌 인력을 통해서만 서비스 제공이 가능한 점으로 인해 무인화 기기의 도입이 제한되고 있다. 이와 같은 제약은 키오스크 시장의 기술혁신과 새로운 사업체의 진출을 저해하는 요인으로 작용하고 있다. 주문·결제용 키오스크 시장의 포화 이후 첨단 기기로의 혁신이 진행되지 않는다면, 국내 지식서비스업은 무인화 산업의 세계적 흐름에서 뒤처질 수도 있다. 따라서 4차 산업혁명의 흐름에 기반한 국가의 미래 성장 동력을 놓치지 않기 위해 앞으로 서비스업 분야를 제약하고 있는 제도에 대한 논의와 이를 뒷받침할 제도 및 정책적 지원이 필요하다.

IV. 키오스크 도입 효과 분석

4.1 인력 대체율 분석

개별 점포 수준에서 키오스크 설비는 노동을 대체할 수 있으며, 이는 영업이익증대에 도움이 된다는 사실은 여러 사례를 통해 언급된 바 있다.¹⁹⁾ 하지만 키오스크의 노동 대체능력과 도입을 통한 인건비 감소량의 수치화 방안에 주목한 연구는 기존에 진행된 적이 없다. 따라서 본 절에서는 키오스크를 통해 대체 가능한 노동력 수치를 측정하는 방법을 개략적으로 제시하며, 이를 통

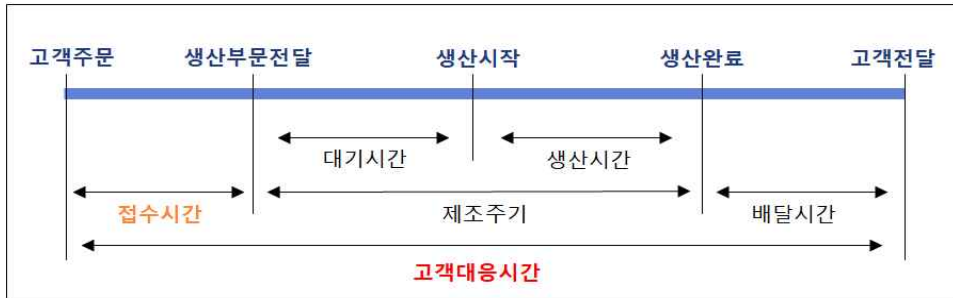
17) “은행 점포 폐쇄 이어진다...매년 100개 점포 사라져”, 미디어SR, 2019년 4월

18) “한국에선 원격의료 불법인데...중국 온라인병원 고객 3000만명”, 한국경제, 2019년 5월

19) “1/10 비용으로 종업원 3명 대체효과... ‘키오스크’ 시장 급성장”, 이데일리, 2017년 9월.

한 인건비 절감과 영업을 증대의 효과가 서비스업체에 미치는 영향을 설명한다. 먼저 연구의

〈그림 2〉 서비스업 고객대응시간의 구성



주) 본 그림은 음식점업의 고객대응시간을 구성하는 요소들을 세분화하여 보여준다. 주문부터 제품이 전달되기까지 걸리는 시간을 뜻하는 고객대응시간은 접수시간, 생산 대기시간, 생산시간, 배달시간으로 구분된다(백태영, 2018)

대상인 음식점업의 업무를 세분화하여 살펴보고 고객대응시간의 측면에서 키오스크 도입의 효과를 살펴본다. 이후 세분된 업무 중 키오스크가 수행할 수 있는 업무를 구분하고, 해당 업무 비중에 대한 분석을 통해 종업원 인력의 대체능력을 계산한다. 일반적으로 음식점업 분야의 업무는 〈그림 2〉와 같다.

음식점업 분야의 주요 업무는 형태와 장소에 따라 '주문 및 결제', '조리', '서빙'과 더불어 영업 유지를 위해 필요한 '관리 업무'(매장 청소, 매출 및 세금 정산, 원재료 구매 등)로 구분된다. 키오스크 설비는 이 중 '주문 및 결제업무'를 담당할 수 있다. 무인화 기술은 도덕적 해이가 없다는 점에서 높은 신뢰성으로 결제업무의 무인화를 가능하게 하였다. 키오스크의 도입은 여러 창구에서의 동시 주문·결제를 가능하게 한다. 이는 접수에 걸리는 시간을 줄임으로써 전체 고객대응시간을 감소시키고 해당 과정에서 발생하였던 병목현상을 해결해 사업체의 효율성을 높인다. 또한, '주문 및 결제'에 투입되던 노동력을 필요에 따라 다른 업무로 배분하여 유연한 노동력 활용을 가능하게 한다. 연구진은 키오스크가 음식점업 분야의 '주문 및 결제업무'를 얼마나 담당하고 있는지 알아보기 위해 2018년에 키오스크를 도입한 휴게음식점 5곳, 위탁급식업체 3곳을 연구진이 직접 방문하여 현장 및 사례조사를 하였다. 조사결과 매장별로 키오스크를 1대에서 5대 사이로 도입하고 있었으며, 이를 통한 주문·결제의 비중은 키오스크와 유인계산대를 통한 주문·결제가 동시에 가능한 매장의 경우에서도 85%가량으로 유인계산대에서 수행된 결제의 비중보다 높았다. 유인계산대를 통해 수행된 주문·결제의 70%의 가량은 매장에 도입된 키오스크가 현금 결제 기능을 보유하지 않았기에 발생한 것으로, 해당 기능을 가진 키오스크 설비를 도입한 매장의 경우 무인 주문·결제 비중은 더욱 증가하였다. 이러한 조사결과는 음식점업 분야에서 키오스크 설비가 주문·결제업무의 일부를 담당할 수 있다는 사실을 보여준다.

이제 음식점업 분야에서 도입된 키오스크의 노동 대체효과를 계량화할 방안을 개괄적으로 살펴본다. 향후 수식 전개를 위해 다음과 같은 다섯 가지의 가정이 필요하다. 첫째, 노동 인력은 각 업무가 전체 업무에서 차지하는 비중과 동일하게 배분된다. 둘째, 키오스크는 주문·결제업무

를 수행할 수 있다. 셋째, 노동 인력은 유연하게 증가 및 감소 가능하며, 1 미만의 수치로도 감소할 수 있다. 넷째, 키오스크 설비의 도입은 매출에 영향을 주지 않는다. 다섯째, 사업자는 영업이익 극대화를 추구하며, 조업을 위해 필요한 최소인원만을 고용한다. 본 논문에서는 이와 같은 조건들이 성립하는 상황을 가정한 후 논의를 전개한다.

먼저 일반적인 매장에서 키오스크를 통해 진행된 주문·결제와 전체 주문·결제에서 차지하는 비중인 '키오스크 주문·결제업무 수행률(A)'을 구한다. 이렇게 도출된 '키오스크 주문·결제업무 수행률(A)'을 '전체노동 중 주문·결제업무의 노동이 차지하는 비중(B)과 곱하면', 음식점업 분야에서 키오스크가 인력을 대체하는 비중인 '키오스크 인력 대체율(C)'을 얻을 수 있다. 이렇게 구해진 '키오스크 인력 대체율(C)'과 전체 종업원 수를 곱하여 '키오스크 기술발전의 영향을 받는 고용(D)'을 구한다. 이를 통해 결국 키오스크 설비가 현재와 같은 효율성을 지니고 있을 때, 고용이 어느 정도로 키오스크 설비도입의 영향을 받을지 확인할 수 있다.

다음의 식 (1), (2), (3), (4)의 전개 과정에서 키오스크가 계산원을 대체하는 비율 대신 수행하는 업무의 비중을 사용한 이유는 다음과 같다. 첫째, 계산원 인력은 때에 따라 재고관리 및 진열 업무, 청소, 입출 금액관리 등의 여러 업무를 수행하기에 오직 주문·결제업무만을 수행할 수 있는 키오스크와의 비교는 적절하지 않다. 둘째, 키오스크 도입 이후에도 결제업무를 수행하는 인력을 계산원으로 여길지 혹은 관리 인력으로 여길지의 구분이 명확하지 않다. 현재까지는 고객의 사용 미숙과 현금결제 등의 사유로 인해 키오스크 설비를 사용 중임에도 불구하고 노동력 일부가 지속해서 주문·결제업무에 투입되고 있다. 전술한 현장조사에 따르면 유인계산대에서 주문·결제가 최대 15% 정도의 비율까지 수행되는 사례도 있었다. 따라서 키오스크의 인력 대체율을 계산할 경우 세분화 및 계량화가 가능한, 업무에 투입되는 노동 비중을 이용하는 것이 적절하다.

$$\text{키오스크주문결제업무수행률}(A) = \frac{\text{키오스크결제횟수}}{\text{매장전체결제횟수}} \quad (1)$$

$$\text{주문결제업무노동비중}(B) = \frac{\text{주문결제업무노동력}}{\text{전체업무노동력}} \quad (2)$$

$$\text{키오스크인력대체율}(C) = \text{주문·결제업무수행률}(A) \times \text{주문·결제업무노동비중}(B) \quad (3)$$

$$\text{기술발전의 영향을 받는 고용}(D) = \text{키오스크인력대체율}(C) \times \text{종업원수} \quad (4)$$

이를 통해 도출한 '키오스크 인력 대체율(C)'은 다음과 같은 특징을 가진다. 우선, 이렇게 도출된 '키오스크 인력 대체율(C)'은 기기의 주문·결제업무 수행효율과 해당 업무의 인력 수요 변화에 따라 달라진다. '키오스크 인력 대체율(C)'은 기기 도입 이후 감소하는 주문·결제업무 인력의 수요와 비례하여 점차 줄어든다. 식 (4)의 종업원 수가 키오스크 설비의 도입에 이미 영향을 받

은 상태일 경우 분석이 부정확할 수 있으나, 이는 식 (2)의 '주문·결제업무 노동비중(B)'을 조정함으로써 해결할 수 있다. 또한, 이는 기존에 언론기사 및 연구보고서 등에서 사용된 키오스크 도입 전후의 종업원 인력 변화를 바탕으로 계산한 키오스크의 인력 대체율보다 합리적이다. 기기 도입 이후 감소한 종업원의 수로 키오스크 인력 대체율을 계산하는 방법은 경제지표의 변화, 최저임금인상 등의 다른 외부요인이 제어되지 않은 상황에서의 추정이기 때문에 인력의 감소가 키오스크의 도입에서 비롯된 것인지 엄밀하게 파악하는 것은 불가능하다. 해당 분석방법은 향후 진행될 기술의 진보 역시 고려가 가능할 것이다. 기술의 진보로 인하여 키오스크의 업무수행 능력이 향상될 경우 '키오스크 주문·결제업무 수행률(A)'을 높임으로써 상황에 알맞게 수정할 수 있다. 해당 분석은 결제업무가 전체 업무 중에서 차지하는 비중이 큰 편의점 대형할인점과 같은 소매업 분야에서도 역시 적용이 가능하다. 단, 키오스크 결제업무 수행률, 결제업무의 비중 등이 음식점업의 경우와 다르기에 크게는 산업 분류별로 작게는 업종별로 각각 조사가 필요하다. 소매업의 경우 업무 세분화는 음식점업의 경우보다 간단하다. 매장 진열과 재고관리, 상품 결제, 관리 업무(매장 청소, 매출 및 세금 정산)로 구분된다. 소매업 분야 세븐일레븐사의 내부 분석결과에 따르면 편의점 매장 전체 업무 중 계산업무의 노동 비중은 약 65%에 달한다.²⁰⁾ IC칩 기술을 활용한 일본의 무인 편의점이 활성화된다면 편의점 업계는 1에 가까운 '키오스크 주문·결제업무 수행률(A)'을 가질 것이다.

4.2. 키오스크 도입의 경제성 평가

본 절에선 회수기간과 비용의 측면에서 키오스크 도입의 경제성을 평가한다. 우선 3.1절에서 도출한 '키오스크 인력 대체율'을 바탕으로 회수기간법 분석을 수행하여 음식점업 분야에서 키오스크에 투자된 비용이 회수되는 데 필요한 기간을 계산하고, 이를 키오스크의 사용수명과 비교하여 경제성을 평가한다. 단, 해당 분석은 평균 및 대표 수치를 사용하였기에 업계의 개괄적인 현황을 보여주는 자료로만 제한적으로 사용되어야 한다.

2017년도에 실시된 2016 고용노동부 사업체 노동실태 현황 자료에 따르면 음식점업 분야의 사업체당 평균 종사자 수는 4.37명이다. 사업체당 평균 종사자 수에 '키오스크 주문·결제업무 수행률(A)', '주문·결제업무 노동 비중(B)'을 곱하여 사업체당 키오스크의 도입으로 대체 가능한 인력의 수를 구할 수 있다. '키오스크 주문·결제업무 수행률(A)'은 현장조사를 수행해 얻은 수치 중 가장 보수적인 85%를 사용하고, 업체 형태별로 상이해 편차가 크고 하나의 수치로 일원화하기 어려운 전체 업무 중 '주문·결제업무 노동 비중(B)'은 변수 X , 도입하는 키오스크 설비의 수량은 변수 Y 로 삼고 분석을 수행한다. 음식점업 내에서도 일반음식점, 휴게음식점, 위탁급식업체, 제과점, 단란주점, 유흥주점 등의 분류에 따라 키오스크의 '주문·결제업무 수행률(A)'과 '주

20) "[인터뷰] '스마트 편의점시대' 연 세븐일레븐, '경쟁상대는 아마존'", 뉴스핌, 2017년 07월.

문 결제업무 노동 비중(B)'이 상이하므로 이는 음식점업 전체 분야의 대략적인 추이를 살펴보는 자료로만 사용되어야 한다. 키오스크의 가격은 기능과 업체에 따라 190만 원에서 700만 원 사이로 편차가 크다. 이 중 가장 대표적인 제품인 한국전자금융의 SMART K3의 가격 2,860,000원을 대표 수치로 분석에 이용한다. 고용원 월급은 주 40시간 근무기준 2019년 최

〈표 1〉 키오스크 설비 투자비용 회수기간

(단위: 월)

$\frac{Y}{X}$	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3
2대	8.8개월	5.55개월	4.4개월	3.52개월	2.94개월
1대	4.4개월	2.94개월	2.2개월	1.76개월	1.47개월

X: 주문·결제업무 노동 비중, Y: 도입된 키오스크 설비 수

주) 위의 표는 키오스크 설비 투자비용의 회수기간을 보여준다. 종업원 수는 산업 평균과 동일한 4.37명, 키오스크 가격은 한국전자금융의 SMART K3 제품의 2,860,000원, 최저임금 월급은 2019년 주 40시간 근무기준: 1,745,150원, 주문·결제업무 수행률은 현장조사 결과 획득한 수치 중 가장 보수적인 85%일 때, 주문·결제업무 노동 비중(X)과 도입된 키오스크 설비의 수(Y)에 따른 회수기간을 보여준다.

저임금 월급 1,745,150원을 사용하였다. 키오스크 비용 회수기간은 식 (5), (6)과 같은 방식으로 계산하였으며, 〈표 1〉은 계산 결과를 정리한 것이다.

$$\text{회수기간} = \frac{\text{키오스크 도입비용}}{\text{키오스크 인력 대체율}(C) \times \text{고용원 월급}} \quad (5)$$

$$\text{회수기간} = \frac{2,860,000 \text{원} \times Y}{X \times 85\% \times 4.37 \text{명} \times 1,745,150 \text{원}} \quad (6)$$

〈표 1〉에서 확인할 수 있듯이 투자비용의 회수기간은 길게는 8.8개월에서 짧게는 1.47개월이다. 이 회수기간은 36개월로 예상되는 키오스크의 내구연수보다 현저하게 짧으므로, 회수기간 이후의 감소한 인건비를 고려하면 키오스크의 도입은 사업체의 영업이익증대에 도움이 된다고 해석할 수 있다. 또한, 자영업자의 대부분의 사업기간이 1년 이상임을 고려한다면, 사업기간 내에 키오스크의 도입여부를 유연하게 선택할 수 있을 것으로 보인다(통계청, 2016b).²¹⁾ 주문·결제업무 노동 비중과 도입된 키오스크 설비의 수가 위의 분석에 사용된 범주를 벗어날 경우 회수기간 분석결과가 달라질 수도 있으나, 최저임금 상승 및 키오스크 설비 가격의 하락 추세를 고려하면 향후 회수기간은 더 짧아질 것으로 예상된다. 따라서 사업체의 입장에서 키오스크 설비를 도입할 유인이 있다고 판단할 수 있다.

21) 키오스크의 경제성을 회수기간의 측면에서 검토할 때, 단순히 사업기간과 비교하는 것은 엄밀한 분석에 해당하지 못한다는 비판이 있을 수 있다. 엄밀한 분석을 위해서는 자영업자들이 일반적으로 사용하는 개별 자본재의 생산성을 분석하고 이를 토대로 각각의 회수기간을 추정하여 이를 키오스크의 회수기간과 비교하는 작업이 필요하다.

이번엔 비용 측면에서 키오스크 도입의 경제성을 판단한다. 이를 위해 위에 사용된 최저임금 월급과 키오스크의 도입비용을 이용하여 최소 인력 대체율을 도출하고 이를 바탕으로 키오스크 도입이 경제성을 갖기 위한 조건을 도출한다. 식 (7)은 키오스크 도입이 경제성을 갖추기 위한 최소대체인력을 나타낸다. 이때, 최저임금과 사용수명은 월 단위이다.

$$\text{최소대체인력} \times \text{최저임금} = Y \times \frac{\text{대당도입비용}}{\text{사용수명}} \quad (7)$$

식 (7)을 정리하면 키오스크 설비도입이 경제성을 갖기 위한 최소인력대체율(Z)을 계산할 수 있는데, 이는 식 (8)과 같다.

$$Z = \frac{\text{감축인력}}{Y} = \frac{\text{대당도입비용}}{\text{사용수명} \times \text{최저임금}} \quad (8)$$

이를 회수기간법 분석에 사용된 대표 수치들을 이용하여 계산하면 식 (9)와 같다.

$$\text{최소인력대체율}(Z) = \frac{2,860,000\text{원}}{36\text{개월} \times 1,745,150\text{원}} = 0.045 \quad (9)$$

식 (3)에서 도출한 키오스크 인력대체율(C)이 식 (9)의 최소인력대체율(Z)보다 클 경우, 키오스크로 대체한 인력에 필요한 비용에 비해 키오스크를 도입하는데 드는 비용이 적다는 것을 의미한다. 식 (9)를 통해 키오스크의 도입을 통해 기존 인력이 수행하던 업무의 일정 부분 이상을 대체할 수 있으면 경제성을 갖는 것을 확인할 수 있다. 비록 키오스크 도입을 통해 대체할 수 있는 음식점업 업무의 비중은 각각의 음식점마다 전체 업무 중 주문·결제업무가 차지하는 비중에 따라 상이하긴 하나, 이 비중이 일반적으로 작지 않은 비중을 차지하고 있다는 점과 키오스크가 주문·결제업무를 효과적으로 수행하고 있다는 점을 고려하면, 무인화 기기인 키오스크의 도입은 근무인력의 업무 중 일부를 대체할 수 있을 것이며 경제성을 가질 것으로 예측해 볼 수 있다.

4.3. 조업 중단지점 분석

본 절에선 최저임금 인상이 외생적으로 주어진 상황에서 기업의 조업 중단조건을 분석해 키오스크 도입의 효과를 알아본다. 단기 상황에서 투자된 고정비용은 회수 불가능한 매몰비용(sunk cost)이라 가정한다. 이때 가변비용보다 더 많은 수입을 얻을 수 있다면 업체는 조업을 유지한다. 기업이 이미 매장을 운영 중이어서 투자된 고정비용이 매몰비용일 때, 기업의 조업 유지 및

중단조건은 다음 식 (10), (11)과 같다(Goolsbee, Levitt, and Syverson, 2019). TR 은 총 수입, VC 는 가변비용을 의미한다.

$$\text{조업유지조건: } TR - VC \geq 0 \quad (10)$$

$$\text{조업중단조건: } TR - VC < 0 \quad (11)$$

총수입(TR)에서 가변비용(VC)을 제한 값이 0보다 작으면 기업은 조업을 중단한다. 여기서 경제학적 의미의 비용인 가변비용은 회계적 비용과 암묵적 비용인 기회비용을 모두 포함한다. 따라서 기업 조업 중단조건 식 (11)은 다음 식 (12), (13)과 같이 변형할 수 있다.

$$TR - (\text{회계적 가변비용} + \text{경영자 본인노동의 기회비용}) < 0 \quad (12)$$

$$TR - \text{회계적 가변비용} < \text{경영자 본인노동의 기회비용} \quad (13)$$

(정상이윤)

이때 회수 불가능한 고정비용은 매몰비용이며 기업의 조업 여부 결정의 고려대상이 아니다. 그렇기에 조업 중단 조건을 바꿔 쓴 식 (13)의 우변은 기업이 조업을 유지하기 위해 최소한으로 충족해야 하는 이윤의 수준이며, 따라서 정상이윤으로 볼 수 있다. 정상이윤 수준은 경영자가 본인의 노동을 어느 정도 투입하느냐에 따라서 달라진다. 식 (13)에서 최저임금이 상승한다면 좌변의 회계적 가변비용을 높여 기업에 부담이 된다. 또한, 우변의 경영자 본인 노동의 기회비용 역시 높여 조업 중단지점에 영향을 준다. 다시 말해 최저임금인상은 회계적 이윤의 감소, 정상이윤 수준의 증가의 두 방향에서 기업이 조업을 중단하게 한다.

이와 같은 조업 중단 지점분석을 영세 숙박 및 음식점업체를 대상으로 수행하면 다음과 같다. 근로 인원 5인 미만의 사업체를 뜻하는 영세한 규모의 숙박 및 음식점업은, 영세하지 않은 경우보다 영업이익이 현저하게 낮으므로 이들이 조업 중단을 고민하게 될 가능성이 크다(김성태, 임병인, 김명규, 2014). 또한, 대다수의 사업체에서 경영자 본인이 직접 근무하기에 본인 노동의 기회비용이 발생한다는 점에서 식 (13)이 성립된다. 회계적 용어인 영업이익은 사업체의 주된 영업활동을 통해서 창출된 이익을 뜻하며, 총매출(TR)에서 매출원가와 판매관리비를 제한 값이다. 여기서 사용된 매출원가와 판매관리비가 엄밀하게 식 (13)에서 사용된 회계적 가변비용과 동일하진 않지만, 대부분의 성격이 비슷하다. 따라서 ' $TR - (\text{회계적 가변비용})$ '과 영업이익이 나타내는 바는 유사하다고 볼 수 있다. 또한, 식 (13) 우변의 노동 기회비용 역시 각 사업자가 개별적으로 지니는 능력에 따라 다르다. 하지만 영세사업자의 낮은 영업이익 수준을 볼 때, 현실적으로 가장 적합한 본인 노동의 기회비용은 최저임금 수익이며, 본인 노동 기회비용을 보수적으로 추정할 때에도 최저임금 수익이 알맞다. 이에 따라 기업의 조업 중단조건을 다시 적으면 식 (14)와 같다.

앞서 영세한 규모의 숙박 및 음식점업체의 영업이익 수준은 최저임금연봉 수준과 유사하다는 점을 확인했다. 식 (14)에 따르면 이는 영업 중단조건을 미세하게 벗어난 상황이다. 분석이 평균 수치를 이용한 것이므로 개별 사업체의 분포를 고려하면, 일정 수의 사업체는 조업을 중단하였거나 이를 고려하는 상황이라 할 수 있다. 통계청(2016a)에 따르면 2015년도 숙박 및 음식점업 분야에서 영세 사업체는 전체의 87%의 비중을 차지한다. 이를 고려하면, 본 연구의 분석에 따라 상당수의 영세 사업체가 조업 중단에 놓여있다는 것을 알 수 있다. 서용희(2017)의 조사에 따르면 최저임금이 2020년 시급 일만 원까지 상승할 시 영업이익률이 2017년과 비교하여 약 80% 감소한다. 최저임금 인상 이후 프랜차이즈 사업체 점주의 수익이 최저임금에도 미치지 못하고 있다는 인터뷰도 존재한다.²²⁾

논의를 정리하면, 영세한 규모의 숙박 및 음식점업은 실제로 사업 중단을 앞두고 있으며 최저임금의 인상은 비용과 더불어, 영업을 통해 벌어들여야 할 최저기대수익의 수준 역시 높임으로써 사업체의 조업 중단을 초래할 수 있다. 키오스크 설비의 도입은 4.1 절과 4.2 절에서 살펴본 것보다 인력을 대체하며 영업이익을 높임으로써 일정부분 조업 중단문제의 해결책이 될 수 있다.

V. 최적생산지점에 대한 미시경제학적 분석

본 장에선 미시경제학의 생산자균형 분석을 바탕으로 키오스크 기술진보가 장·단기 각각에서 전통적인 서비스업체에 미치는 영향을 살펴본다. 생산자이론은 다음의 가정을 전제로 한다 (Goolsbee, Levitt, and Syverson, 2019). ①생산자는 하나의 재화를 생산한다. ②생산자의 목표는 선택한 생산량 달성을 위한 비용의 최소화이다. ③제품 생산을 위해 자본과 노동 두 가지 투입물만 이용된다. ④단기엔 노동만 가변요소이고 장기엔 노동과 자본 모두 가변요소이다. ⑤투입물을 증가시키면 생산량도 증가한다. ⑥생산은 노동과 자본에 대해 한계수확체감 현상을 보인다. ⑦생산자는 주어진 가격으로 원하는 만큼 자본, 노동을 구매할 수 있다. 이때 키오스크 설비의 단기 가변성을 검토할 필요가 있다. 일반적으로 자본요소는 단기에서는 변하지 않는다. 하지만, 키오스크 설비는 가변요소인 노동을 직접 대체하고, 3장에서 분석에서 확인할 수 있듯이 투자비용 회수기간과 공간적 제약이 다른 자본요소에 비해 작을 뿐 아니라, 중고시장이 존재하여 빠른 처분이 가능하다는 특징을 갖는다. 이러한 특징은 키오스크가 자본에 속하는 항목이지만 단기에도 가변요소로 취급될 수 있다는 점을 시사한다.

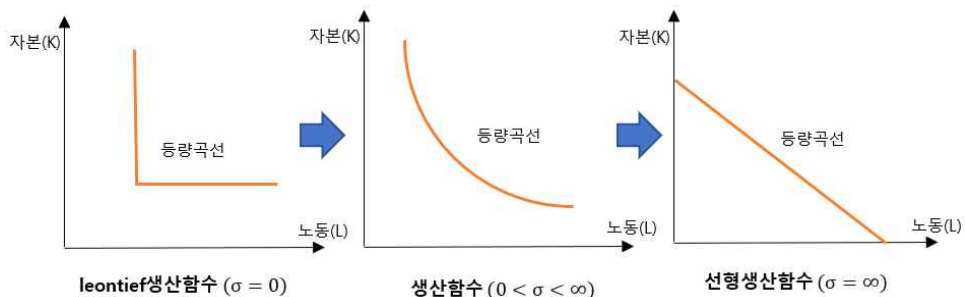
22) “대형프랜차이즈도 비명…:점주수익 최저임금 못미쳐”, MK News, 2018년 8월.

5.1. 등량곡선 형태 변화와 장기 생산자균형

영국의 경제학자 히스(Sir John Richard Hicks)는 기술진보의 유형을 노동절약적(labor saving), 중립적(neutral), 자본절약적(capital saving) 기술진보 세 가지 유형으로 분류한다(이준구, 2019; 신태영, 2005). 노동절약적 기술진보는 노동의 투입감소율이 자본의 투입감소율보다 큰 형태의 기술진보를 말하며, 자본집약적(capital intensive) 기술진보라고도 한다. 자본절약적 기술진보는 이와 반대되는 개념으로, 노동집약적(labor saving) 기술진보라고도 한다. 중립적 기술진보는 두 생산요소의 감소비율이 동일한 기술상의 변화를 말한다. 노동절약적 기술진보와 자본집약적 기술진보는 생산요소의 한계기술대체율(marginal rate of technical substitution)이 변하지만, 중립적 기술진보는 생산요소의 한계기술대체율이 변하지 않는다는 특징이 있다. 무인주문결제기인 키오스크는 기존 서비스업에서 사람이 수행하던 주문·계산 업무를 직접 담당하여 인력을 대체하는 효과가 있으므로, 이는 노동절약적 기술진보의 일종으로 볼 수 있다. 즉, 키오스크 기술진보는 자본재인 키오스크가 노동을 보조하는 것이 아니라 노동 자체를 대체하는 정도가 증가함을 의미한다. 이는 키오스크 기술진보가 등량곡선(isoquant curve)의 곡률을 변화시킨다는 것을 의미한다. 등량곡선은 동일한 생산량을 산출할 수 있는 요소들의 조합을 연결한 것으로, 생산량을 결정하는 중요한 기준에 해당한다. 따라서 키오스크 기술이 진보함에 따라 변화한 등량곡선으로 인해 사업체가 생산요소 묶음을 변화시키게 된다. 등량곡선의 곡률은 한 생산요소가 다른 요소를 대체하는 정도를 나타내며, 대체탄력성(elasticity of substitution)과 같은 의미를 갖는다(Arrow, Chenery, Minhas, and Solow, 1961). 아래의 식 (15)는 자본투입량(K), 노동투입량(L), 자본비용(r), 노동비용(w)을 바탕으로 대체탄력성(σ)을 구하는 공식이다.

$$\sigma = \frac{\text{요소집약도의 변화율}}{\text{한계기술대체율의 변화율}} = \frac{\Delta\left(\frac{K}{L}\right)/\left(\frac{K}{L}\right)}{\Delta\text{MRTS}/\text{MRTS}} = \frac{\Delta\left(\frac{K}{L}\right)/\left(\frac{K}{L}\right)}{\Delta\left(\frac{w}{r}\right)/\left(\frac{w}{r}\right)} \quad (15)$$

〈그림 3〉 생산함수별 대체탄력성(σ)

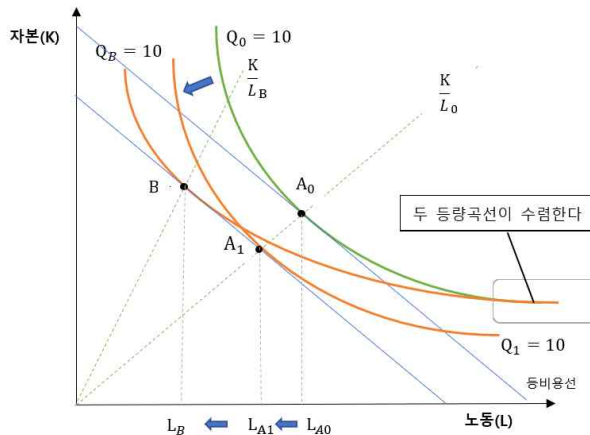


주) 위 그림은 노동(L)과 자본(K)을 변수로 하는 좌표평면상에서 생산함수별 등량곡선의 형태를 보인다. 등량곡선은 동일한 양의 재화를 생산 가능한 요소들의 조합을 나타낸다. 대체탄력성(σ)이 클

수록 등량곡선의 곡률이 감소하며 형태가 직선에 가까워진다.

〈그림 3〉은 대체탄력성의 크기에 따른 등량곡선의 형태를 나타낸다. 대체탄력성이 커질수록 등량곡선의 곡률이 낮아져 직선에 가까워진다. 따라서 키오스크 기술진보 이후의 등량곡선은 이전보다 곡률이 감소하여 직선의 형태를 보인다. 그러나 등량곡선이 완전한 직선이 아닌 이상, 동일한 등량곡선 상에서 노동요소의 투입이 극단적으로 많을 경우 인력을 직접 대체하는 키오스크 기술진보의 효과는 나타나지 않을 것이다. 따라서 〈그림 4〉의 우측 하단의 사각형에서와 같이 두 등량곡선은 수렴한다.

〈그림 4〉 키오스크 기술진보 전후 및 중립적 기술진보 경우의 등량곡선



주) 위 그림은 노동(L)과 자본(K)을 변수로 하는 좌표평면상에서 키오스크 기술진보 전후 및 중립적 기술진보 이후의 등량곡선의 형태를 보이고 있다. Q_0 는 기술진보 이전의 등량곡선, Q_1 은 중립적 기술진보 이후의 등량곡선, Q_B 는 키오스크 기술진보 이후의 등량곡선이다. 키오스크 기술진보 이후 자본과 노동의 대체는 용이해지며 대체탄력성이 상승해 등량곡선이 직선에 가까워진다. 생산요소의 가격이 동일해 등비용선의 기울기가 일정할 때, 중립적 기술진보는 A_1 에서, 키오스크 기술진보는 B 에서 균형을 갖는다. 균형에서 키오스크 기술진보는 중립적 기술진보의 경우보다 노동요소를 더 적게 필요로 한다.

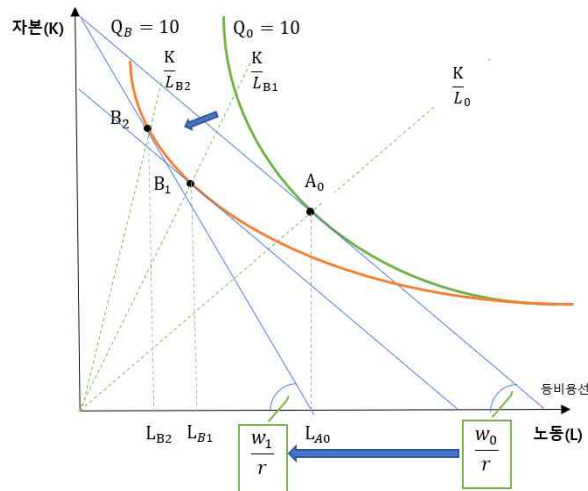
Q_0 는 기술진보 이전의 등량곡선이며 Q_1 은 중립적 기술진보 이후의 등량곡선, Q_B 는 키오스크 기술진보 이후의 등량곡선이다. 위의 세 등량곡선은 같은 양의 서비스를 생산하는 생산요소의 묶음이다. 등비용선의 기울기를 뜻하는 생산요소의 상대가격($\frac{w}{r}$)이 일정할 때, 중립적 기술진보가 발생하면 장기균형은 A_0 에서 A_1 로 움직인다. 이 경우 기존의 균형점인 A_0 와 새로운 균형점인 A_1 에서의 생산요소집약도($\frac{K}{L_0}$)는 같으며, 노동소득 분배율은 불변이다. 하지만 노동요소의 투입은 L_{A_0} 에서 L_{A_1} 로 감소하여, 고용의 감소를 초래한다. 반면 등비용선의 기울기인 생산요소의 상대가격($\frac{w}{r}$)이 일정할 때, 키오스크 기술진보가 발생하면 장기균형은 기존 A_0 에서 B 가 된다. 장기균형이 보다 원점과 가깝게 이동해 더 적은 비용으로 이전과 같은 양을 생산할 수 있게 된다.

새로운 균형에서의 생산요소집약도($\frac{K}{L_B}$)는 기존의 생산요소집약도($\frac{K}{L_0}$)보다 높으며 이는 노동투입 감소율이 자본투입감소율보다 더 크다는 것을 의미한다. 이것으로 인하여 자본소득분배율은 증가하고 노동요소의 투입은 L_B 로 중립적 기술진보의 경우인 L_{A1} 보다 더욱 감소한다. 이는 키오스크 기술진보가 개별 사업체의 키오스크 도입을 유도함을 의미하며, 결과적으로 개별 사업체는 동일 생산량을 보다 낮은 비용으로 생산할 수 있게 되어 이윤이 증가하게 된다.

5.2. 최저임금인상과 장기 생산자 균형

숙박 및 음식점업의 노동은 전반적으로 정형화된 반복적인 업무이기에 높은 숙련도를 요구하지 않는다. 이 때문에 해당산업 종사자의 시간당 평균임금은 전체 산업분류 중 가장 낮다(통계청, 2017). 최저임금의 직접적인 영향을 받는 고용의 예측치인 최저임금영향을 역시 전체 산업분류 중 숙박 및 음식점업 분야에서 가장 높았다(최저임금위원회, 2018c). 이는 숙박 및 음식점업의 고용이 최저임금의 영향을 가장 크게 받는다는 것을 의미한다. 또한, 임금의 서열구조로 인해 최저임금의 인상은 그에 해당하지 않는 상위의 임금 수준도 인상시키기 때문에(Neumark and Wascher, 2008), 최저임금의 인상은 숙박 및 음식점업 분야 전반의 노동비용(w)을 증가시킨다고 볼 수 있다. 본 절은 이를 바탕으로 최저임금의 인상을 노동비용의 증가로 전제하고 분석을 수행한다. <그림 5>는 최저임금이 w_0 에서 w_1 으로 상승한 상황에서 장기생산자균형이 어떻게 변화하는지를 보여준다.

<그림 5> 최저임금 인상으로 인한 생산자균형의 변화



주) 위 그래프는 노동(L)과 자본(K)요소를 변수로 하는 좌표평면에서 최저임금의 인상($W_0 \rightarrow W_1$)이후

장기생산자균형이 어떻게 변화하는지 보여준다. 최저임금의 인상으로 등비용선의 기울기가 상승 ($\frac{w_0}{r} \rightarrow \frac{w_1}{r}$)하면 동일한 등량곡선(Q_B) 상에서 장기균형은 기존의 B_1 에서 B_2 로 이동한다.

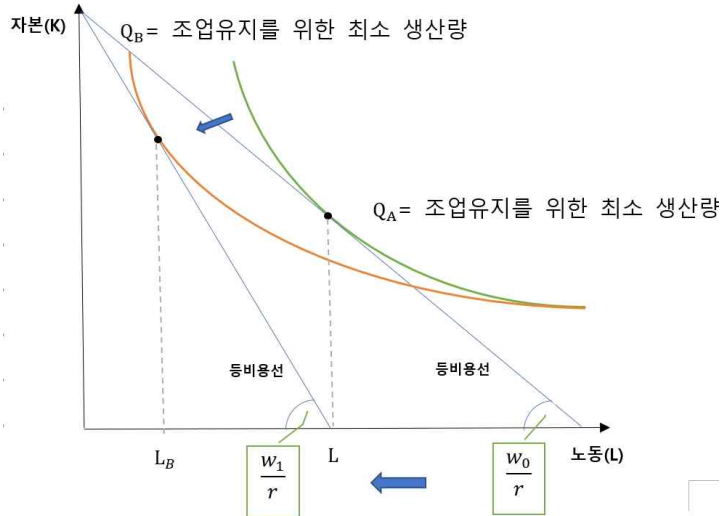
제 5장의 분석에서 자본요소의 비용(r)은 고정된 상황을 가정하였다. 그러나 금리가 인상되면, 자본비용(r)이 높아져 등비용선을 원점과 가까운 방향으로 이동시키고, 숙박 및 음식점업의 영업에 어려움을 줄 수 있다.

최저임금의 상승 이후 변화한 등비용선의 기울기($\frac{w_1}{r}$)와 키오스크 기술의 발전 이후 등량곡선(Q_B)의 기울기가 B_2 에서 일치한다. 최저임금상승 이후 새로운 균형(B_2)에서 생산요소집약도($\frac{K}{L_{B_2}}$)는 최저임금상승 이전 균형(B_1)의 생산요소집약도($\frac{K}{L_{B_1}}$)보다 더욱 크다. 이와 동시에 노동요소 투입량(L_{B_2}) 역시 기존의 투입량(L_{B_1})보다 감소한다. 노동요소 투입감소와 임금의 상승은 노동소득분배에 서로 상충되는 효과가 있다. 따라서 노동소득분배율이 최저임금 인상 전후 어떻게 변화하였는지는 구체적으로 알 수 없다. 한편 <그림 6>은 지금까지 생산자가 임금 상승국면에서 변함없이 조업의 유지가 가능하다는 것을 바탕으로 분석을 수행한 것과는 달리 조업유지를 위한 최소 생산량이 존재할 때 최저임금 인상과 키오스크 기술진보가 어떤 영향을 주는지 보여준다.

추가적인 자금조달이 불가능한 상황을 가정했을 때 Q_A 는 키오스크 기술이 존재하기 전 조업유지를 위해 필요한 최소 생산량을 나타내는 등량곡선이다. 등량곡선(Q_A)과 최저임금이 오르기 전의 등비용선(기울기 $\frac{w_0}{r}$)의 기울기가 일치하는 지점에서 생산이 이루어지고 있었다. 그러나 최저임금의 상승으로 등비용선의 기울기가 $\frac{w_0}{r}$ 에서 $\frac{w_1}{r}$ 로 가팔라졌다. 새로운 등비용선 하에서 생산자는 조업유지를 위한 최소 생산량(Q_A)을 맞출 수 없어 조업을 중단해야 한다. 하지만 키오스크 기술진보 이후 등량곡선은 Q_A 에서 Q_B 로 이동하였고, 생산자는 새로운 등량곡선(Q_B)과 새로운 등비용선의 기울기($\frac{w_1}{r}$)가 일치하는 지점에서 조업을 유지하는 것이 가능하다.

장기 생산자균형 분석을 종합하면 조업이 유지되는 상황에서 키오스크 기술진보와 최저임금의 인상은 노동요소를 감소시킨다. 또한, 노동절약적인 기술진보인 키오스크의 도입은 생산요소집약도($\frac{K}{L}$)를 높여 중립적 기술진보의 경우보다 자본소득분배율을 증가시키고 노동소득분배율을 악화시킨다. 사업체가 최저임금 인상으로 인해 조업을 중단해야 하는 상황에선 기존 장기균형의 노동요소(L) 보다는 더 낮은 수준의 노동요소 투입(L_B)이 이루어지지만, 이는 조업 중지로 인한 고용 중단 상황의 노동요소 투입($L=0$) 보다는 더 높다. 이러한 분석결과는 키오스크 기술의 발전과 설비의 도입이 영세한 사업체가 조업을 중단하는 상황의 대안이 될 수도 있다는 것을 보여준다.

〈그림 6〉 조업유지 최소생산 지점



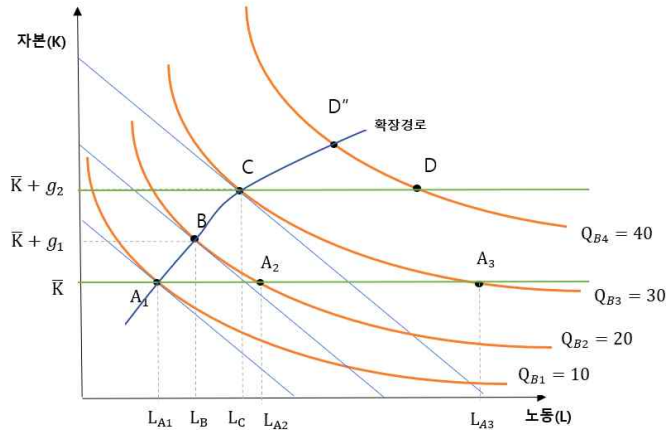
주) 위 그림은 노동(L)과 자본(K)을 변수로 하는 좌표평면상에서 최저임금 인상이 조업유지 및 중단에 미치는 영향을 보인다. Q_A 는 기술진보 이전의 조업유지 최소생산량을 나타내는 등량곡선이며, Q_B 는 키오스크 기술진보 이후의 조업유지 최소생산량을 나타내는 등량곡선이다. 최저임금의 인상 ($w_0 \rightarrow w_1$) 이후 기술진보 이전의 등량곡선(Q_A)에선 조업유지를 위한 최소생산이 불가능하다. 하지만 키오스크 기술진보 이후 변화한 등량곡선은(Q_B) 조업유지를 위한 최소생산을 가능하게 한다. 키오스크 기술진보 이후 노동요소 투입은 기존의 L 에서 L_B 로 감소한다.

5.3. 단기 생산자균형 분석

본 절에서 단기시점의 키오스크 설비의 도입 효과를 기업의 확장경로(expansion path)를 통해 분석한다. 확장경로는 등비용선의 기울기($\frac{w_0}{r}$)가 일정할 때, 특정 생산수준을 의미하는 여러 등량곡선의 최소비용점들을 연결한 곡선이다. 단기에 발생한 키오스크 설비의 도입이 생산자 균형에 어떤 영향을 미치는지 분석한다.

대다수 서비스업분야의 사업체는 자유롭게 자본 요소를 증가 혹은 감소시키기 어려운 상황에 처해있다. 일반적으로 자본 중 가장 큰 비중을 차지하는 토지 및 건물은 5~10년 단위의 계약으로 임대가 이루어지며, 영업을 위한 실내장식(interior design)의 시공 역시 큰 비용을 요구하기에 자유로운 시공이 어렵다. 따라서 일반적인 상황의 사업체는 단기에 고정된 생산요소가 존재한다고 볼 수 있다. 4.1절과 4.2절에서 이러한 고정요소가 존재하지 않는 시점인 장기 생산자 균형에 대해서 살펴보았기에 이번 절에선 고정요소가 존재하는 시점의 단기 생산자균형을 분석한다. 〈그림 7〉은 확장경로와 자본요소가 고정되었을 때의 생산지점을 보여준다.

〈그림 7〉 확장경로와 단기 생산자균형



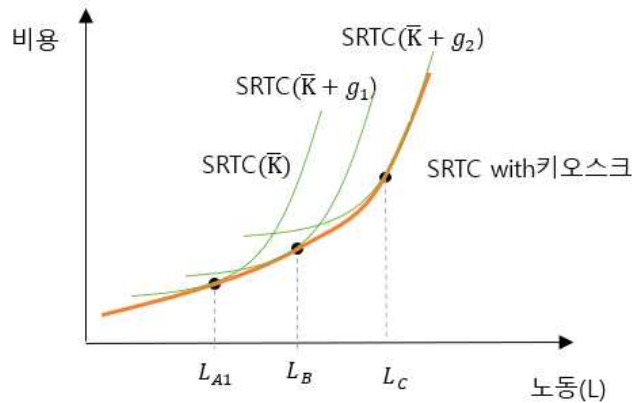
주) 위 그림은 노동(L)과 자본(K)을 변수로 하는 좌표평면상에서 재화 및 서비스의 생산이 Q_{B1} , Q_{B2} , Q_{B3} , Q_{B4} 로 점차 증가할 때의 확장경로와 단기 생산자균형을 보인다. 단기지점이기에 자본요소는 \bar{K} 로 고정된다. 하지만 자본요소이지만 동시에 단기 가변요소의 성격을 갖는 키오스크 설비(g)는 단기 분석에서도 $\bar{K}+g$ 와 같이 자본요소의 증가를 가능하게 한다. 이를 통해 단기 생산자균형은 \bar{K} 와 등량곡선이 만나는 지점인 A_2, A_3 에서 형성되지 않고 확장경로를 따라 B, C에서 형성된다.

균형 A_2, A_3 은 단기에 자본이 \bar{K} 로 고정된 상황에서, 생산량(Q)을 10에서 20, 30으로 늘릴 경우의 생산균형점이다. 하지만 자본이면서도 단기에 가변요소의 성격을 갖는 키오스크 설비(g)를 도입한 이후엔 확장경로를 따라 B, C가 새로운 균형점이 된다. 이에 따라 노동요소 투입은 L_{A2} 에서 L_B 로, L_{A3} 에서 L_C 로 감소한다. 정리하면 키오스크 설비는 생산자에게 단기지점에서도 장기시점과 비슷한 비용 극소화를 가능하게 한다. 〈그림 8〉은 단기의 총비용 (short-run total cost) 곡선을 보여준다.

키오스크 설비의 단기 가변요소의 성질로 인하여 단기총비용곡선은 자본이 각각 \bar{K} , $\bar{K}+g_1$, $\bar{K}+g_2$ 으로 고정된 경우의 단기총비용곡선을 포락(envelop)하는 형태로 그려진다. 이는 키오스크 설비를 자유롭게 도입할 경우 단기지점에서 자본요소가 고정된 경우보다도 비용절감이 가능하다는 것을 나타낸다. 하지만 분석 대상이 되는 키오스크가 주문·계산업무 이외의 업무는 수행하지 못하는 형태로 한정된다는 점을 고려하면, 키오스크가 최적으로 도입된 상황(g_2) 이후 생산량을 증가시킬($Q_{B4} = 40$) 지라도 단기 생산균형이 더 이상 확장경로를 따라 형성(D')되지 않는다. 주문·계산업무의 대체가 완료된 상황에서 고정된 자본($\bar{K}+g_2$)과 새로운 등량곡선($Q_{B4} = 40$)이 만나는 지점에서 생산지점(D)을 갖게 된다. 이를 정리하면 키오스크 설비가 인력을 대체하여 도입되는 상황에서 서비스업 생산자는 단기 생산균형에서도 장기 생산균형과 같은 효과를 얻을 수 있다. 즉, 단기 상황에도 시장수요에 따라 요소를 탄력적으로 조정함으로써 이전

보다 이윤이 커짐을 의미한다. 그러나 키오스크가 최적으로 배치된 상황에선, 다시 해당 수준 ($\bar{K}+g_2$)에서 자본요소가 고정되며 이전과 같은 비용 절감효과를 얻을 수 없다.

〈그림 8〉 단기 총비용곡선(Short-run total cost; SRTC)



주) 위 그림은 노동(L)과 비용을 변수로 하는 좌표평면상에서 자본요소가 \bar{K} , $\bar{K}+g_1$, $\bar{K}+g_2$ 로 고정되어 있을 경우의 단기 총비용 곡선들과 키오스크 설비를 자유롭게 증감시킬 경우의 총비용곡선(SRTC with 키오스크)을 보인다.

VI. 결론

본 연구는 국내외 키오스크 시장의 현황과 성장 및 방해요인, 미래 전망과 도입 효과 등을 개괄적으로 소개한다. 또한, 전통서비스업 분야에서 주문계산업무를 대체하는 방향으로 주로 도입되고 있다는 점에서 키오스크 도입 문제를 최저임금 논쟁과 연결지어 분석한다. 최저임금이 인상되더라도 사업주는 각 업무에 필요한 최소인원을 유지해야하기 때문에 인원을 감축하기 어려웠다. 그러나 키오스크는 서비스업 분야의 주문·계산 업무를 직접 수행하여 배정된 인력을 감축하는 것을 가능하게 하고, 이는 고용을 임금의 변화에 대해 더욱 탄력적으로 반응하도록 만든다. 이에 따라 본 논문에서는 서비스업 분야의 업무를 세분화한 후, 그중 키오스크가 담당할 수 있는 업무의 비중을 바탕으로 키오스크의 인력 대체능력의 계량화 방안을 제시했다. 해당 방안을 바탕으로 대표적인 수치를 사용해 회수기간법 분석을 수행하였고, 일반적인 음식점업체의 경우 키오스크 설비에 투자한 비용의 회수기간이 대략 9개월 이내로 키오스크 내용연수나 자영업자의 평균적인 사업 기간보다 짧다는 사실을 도출했다. 이를 바탕으로 키오스크가 단기에도 가변적인

자본이라는 특징을 생산자이론에 반영하여 키오스크 기술진보가 사업체들의 키오스크 도입을 촉진하고 이를 통해 이윤을 증가시킬 수 있음을 보였다. 나아가 키오스크 도입이 최저임금 인상으로 인해 조업을 중단할 상황에 직면한 영세사업자에게 새로운 대안이 될 수 있음을 제시하였다.

본 논문의 분석은 키오스크의 활발한 도입이 얼마 되지 않았기 때문에, 누적된 관측자료를 사용하지는 않았다. 따라서, 엄밀한 계량적 방법을 사용하는 대신에 단순히 평균값을 바탕으로 기대효과를 추정하였다는 점과 고전적인 생산자이론의 엄밀한 가정이 성립한다는 경우에만 얻을 수 있는 제한적인 결과라는 한계를 갖는다. 추후 관련 산업이 성장함에 따라 충분한 데이터가 축적된 이후에 좀 더 엄밀한 실증연구가 진행되어 논의가 구체화될 것으로 기대된다. 또한, 본 논문은 노동생산성의 향상과 서비스업 생산자 입장에 맞추어져 효율적인 측면을 중시하여 서술되었다는 점에서 한계를 갖는다. 키오스크의 도입은 필연적으로 서비스업 분야의 고용감소를 초래하여 관련 부문의 사회적 문제를 일으킬 수 있다. 이와 같은 키오스크의 도입으로 파급되는 외부적인 효과에 대한 별도의 논의가 요구된다. 무엇보다 인간이 제공하는 서비스와 이를 대체하는 기계의 서비스가 동일한 것으로 가정하는 한계를 갖는다. 예를 들어, 실제 사람이 제공하는 서비스에는 소비자에 대한 친절과 약자에 대한 배려, 그리고 지정된 업무 범위를 다소 넘어서는 일에 대해서도 안내하고 도움을 줄 수 있는 상황이 존재하기 때문이다. 마지막으로 키오스크가 점차 금융, 의료, 법률 등의 고숙련 업무에도 도입될 전망이다라는 점을 고려한다면, 그와 관련된 법률과 제도에 대한 구체적인 연구논의 또한 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

- Arrow, K.J., Chenery, H.B., Minhas, B.S., and Solow, R.M.(1961), "Capital-labor substitution and economic efficiency," *Review of Economics and Statistics*, 43(3), 225-250.
- Connell, C.M., Shaw, B.A., Holmes, S.B., Hudson, M.L., Derry, H.A., and Strecher, V.J.(2003), "The development of an Alzheimer's disease channel for the Michigan Interactive Health Kiosk Project," *Journal of Health Communication*, 8(1), 11-22.
- Chang, H.L., and Yang, C.H.(2008), "Do airline self-service check-in kiosks meet the needs of passengers?" *Tourism Management*, 29(5), 980-993.
- Chen, J.V., Yen, D., Dunk, K., and Widjaja, A.E. (2015), "The impact of using kiosk on enterprise systems in service industry," *Enterprise Information Systems*, 9(8), 835-860.
- Frey, C.B., and Osborne, M.A.(2017), "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?" *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
- Goolsbee, A., Levitt, S., and Syverson, C.(2019), *Microeconomics*, 3rd edition, Worth Publishers.
- Holfelder, W. and Hehmann, D.(1994), "A networked retrieval management system for distributed kiosk application," *1994 Proceedings of IEEE International Conference on*

- Multimedia Computing and Systems*, 342-351.
- TechNavio(2018), "Global self-service kiosk market 2018-2022," *Infiniti Research*.
- Networld Media Group(2018), "*2018 Kiosk Marketplace: Census Report*."
- Networld Media Group(2019), "*2019 Kiosk Marketplace: Census Report*."
- Neumark, D., and Wascher, W.L.(2008), *Minimum Wages*, Cambridge, The MIT Press.
- Nicholas, D., Williams, P., and Huntington, P.(2000), "Digital health information: case study the information kiosk," *Aslib Proceedings*, 52(9), 315-330.
- OECD(2016), "Going for Growth 2016: Korea", Retrieved from <http://www.oecd.org/eco/growth/going-for-growth-2016-korea.htm>.
- World Economic Forum(2016), "The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution," *Global Challenge Insight Report*.

국내참고문헌

- 강규호(2006). "기술혁신과 고용창출", *경제분석*, 12(1), 1-21.
- 국회입법조사처(2017), "주요국의 지급수단 이용현황과 시사점", *지표로보는이슈*, 제 85호.
- 김대일(2012), "최저임금의 저임금 근로자의 신규 채용 억제효과", *노동경제논집*, 35(3), 29-50.
- 김대일, 이정민(2019), "2018년 최저임금 인상의 고용효과", *경제학연구*, 67(4), 5-35.
- 김민경(2019), "외식기업의 키오스크(Kiosk) 품질 특성이 경험가치, 만족, 행동의도에 미치는 영향", *관광연구저널*, 33(9), 71-86.
- 김배근(2009), "제조업과 서비스업의 기술진보 격차가 고용에 미치는 영향", *금융경제연구*, 370, 한국은행 금융경제연구원, 1-67.
- 김상호(2001), "한국 은행산업의 생산효율성과 생산성 변화", *경제학연구*, 49(2), 135-162.
- 김석관, 최병삼, 양희태, 장필성, 손수정, 장병열, 이재영, 김승현, 이다운, 김단비, 송성수(2017), "4차 산업혁명의 기술 동인과 산업 파급 전망", *과학기술정책연구원 정책연구*, 17(13), 1-414.
- 김성태, 임병인, 김명규(2014), "우리나라 영세자영업자의 지역별 특성 분석", *국가정책연구*, 28(2), 49-69.
- 김영민, 강은영(2016a), "최저임금의 변화가 비공식부문 노동시장 성과에 미치는 효과", *산업관계연구*, 25(3), 85-102.
- 김영민, 강은영(2016b), "최저임금이 제조업과 서비스업에 미치는 효과 분석", *직업능력개발연구*, 19(1), 1-24.
- 김용균(2017), "무인화 추세를 앞당기는 키오스크", *정보통신기술진흥센터 주간기술동향*, 2017(4), 15-24.
- 김태훈(2019), "최저임금 인상의 고용 및 임금효과", 한국노동연구원, *노동정책연구*, 19(2), 135-174.
- 김현성, 박민희, 백봄플, 이석호(2009), "병원 키오스크 메뉴 제안에 관한 연구", *디지털디자인학연구*, 9(1), 227-236.
- 남성일(2008). 최저임금제가 노동수요에 미치는 효과: 감시단속 근로자에 대한 실증분석. *노동경제논집*, 31(3), 1-19.
- 백태영(2018), *관리회계*, 제3판, 신영사.
- 서용희(2017), "최저임금 1만원 인상, 음식점에 미리 적용해보니 3년 후 사장 월급이 직원보다 적어진다", *음*

- 식과사람, 한국의식산업연구원, 2017-7, 40-44.
- 서용희(2018), “최저임금 인상 두 달 실태조사 우려가 현실로! ‘중업원 줄이거나 메뉴 가격 올리거나’”, **음식과 사람**, 한국의식산업연구원, 2018-4, 54-59.
- 신태영(2005), “기술혁신과 경제성장: 요소대체율과 기술진보율에 관한 실증적 고찰”, **과학기술정책연구원 정책연구**, 05(08), 1-106.
- 양준석, 장윤섭(2019), “최저임금 인상이 자영업자에 미친 영향: 2018년 최저임금 16.4% 인상을 중심으로”, **경제학연구**, 67(4), 37-67.
- 여현진, 최학원, 임광혁(2014), “u-웰리스 환경을 위한 건강관리 전문가 키오스크 시스템”, **한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집**, 22(2), 451-453.
- 오수연(2018), “언택트 마케팅 바람”, **마케팅**, 52(2), 60-64.
- 우광호(2016), “최저임금인상과 산업별, 연령별 영향”, **한국경제연구원 KERI Brief**, 16(24), 1-15.
- 유민영, 김해은, 김승인(2014), “지역적 특성을 고려한 키오스크 서비스의 사용성 평가 - 강남역 미디어폴(media pole)과 인사동의 키오스크(kiosk)를 중심으로 -”, **디지털디자인학연구**, 한국디지털디자인 협의회, 14(3), 423-431.
- 유태규, 최영훈(2014), “외국인환자 모객 활성화를 위한 해외 원격의료센터 구축방안”, **한국공공관리학보**, 28(3), 133-167.
- 이시욱(2012), “서비스업의 생산성 제고를 위한 핵심 정책과제”, **한국경제연구원 연구보고서**, 2012(12), 44-93.
- 이원준(2018), “4차 산업혁명의 논의와 경영 및 마케팅 관리의 변화”, **Korea Business Review**, 22(1), 177-193.
- 이정민, 황승진(2016), “최저임금이 고용에 미치는 영향”, **노동경제논집**, 35(2), 1-34.
- 이준구(2019), **미시경제학**, 제7판, 문우사.
- 임혜진, 류두진, 양희진(2018), “금융시장 로보어드바이저 산업에 대한 고찰: 현황과 개선방안”, **경영학연구**, 47(3), 725-748.
- 정선영(2011), “금융업 및 사업서비스업의 총요소생산성 국제비교”, **생산성논집**, 25(2), 161-184.
- 장현진, 한상근, 장주희, 윤혜준, 이민욱(2017), “맞춤형 취업지원을 위한 직업지표 연구. 2017”, **직업과 자격 연구**, 6(2), 1-24.
- 주강진, 이민화, 양희진, 류두진(2016), “핀테크 산업의 발전방향에 관한 연구”, **한국증권학회지**, 45(1), 145-170.
- 주강진, 이민화, 양희진, 류두진(2017), “4차 산업혁명과 인공지능: 현황, 사례, 규제에 대한 개괄적 고찰”, **한국경영과학회지**, 42(4), 1-14.
- 주원, 백다미(2014), “지속가능 성장을 위한 VIP리포트 : 서비스업 노동생산성 현황과 시사점”, **VIP Report**, 현대경제연구원, 566(0), 1-18.
- 지식경제부(2012), “제조업 동반성장형 新서비스 발굴을 통한 지식서비스산업 발전전략.”
- 최경수(2018), “최저임금 인상이 고용에 미치는 영향”, **KDI FOCUS**, 한국개발연구원, 제90호, 1-8.
- 최우재, 신제구, 백기복(2018), “제 4차 산업혁명 시대가 요구하는 리더십은 무엇인가.” **Korea Business Review**, 22(3), 175-195.
- 최원우, 류두진(2018), “하이브리드 로보어드바이저 활용의 사례와 제언”, **Korea Business Review**, 22(3), 33-52.

최환석, 조주은, 함성필(2009), “셀프서비스 체크인 키오스크 사용의도”, **관광레저연구**, 21(4), 295-315.

최저임금위원회(2018a), **최저임금 30년사**.

최저임금위원회(2018b), **최저임금 심의를 위한 주요 노동·경제 지표 분석**.

최저임금위원회(2018c), **2019년 최저임금 심의를 위한 임금실태 등 분석**.

통계청(2016a), **2016 대한민국 경제총조사**.

통계청(2016b), “자영업 현황분석,” 2016년 12월 보도자료.

통계청(2017), **경제활동인구부가조사**

황성원, 김현석(2019), “패스트푸드점의 무인주문결제 키오스크 사용자 경험 연구”, **한국디지털콘텐츠학회 논문지**, 20(8), 1491-1501.

현대증권(2016), “무인화, 핀테크 트렌드의 대세 - 키오스크 산업”, **현대증권 Market Issue**, 1-5.

Economic Analysis on the Kiosks Industry*

Haseong Im** · Doojin Ryu*** · Daehyeon Park****

Abstract

With the rapid increase in the minimum wage, unmanned services in the service industry through kiosks are proceeding at a rapid pace. Kiosks can replace the work previously performed by the workforce and reduce the minimum number of employees required for the operation. This makes labor demand more responsive to the change of minimum wage and affects labor productivity, employment and operating profits in the service industry. However, few studies have investigated the effects of kiosks in the service sector. In this paper, we analyze the trends and future prospects of the domestic kiosk industry. In addition, it outlines how to quantify unattended work in the restaurant and retail sectors due to kiosk technology. Microeconomic analysis of isoquant curves and producer balance shows that the introduction of kiosk technology and equipment can reduce labor input in the long run and short run and also enable production at less cost.

Due to these various advantages, the kiosk market has been actively growing and the unmanned environment has become a trend. We must thoroughly analyze the impact of unmanned technology on the whole society and prepare for the coming era of change. Related policies and systems need to be revised.

Key Words: Economic analysis, Technological advances, Labor market, industry Analysis, Service industry, Kiosks

* We would like to thank anonymous referees for their valuable comments.

** Researcher, College of Economics, Sungkyunkwan University, First author

*** Professor, College of Economics, Sungkyunkwan University, Corresponding author

**** Graduate student, College of Economics, Sungkyunkwan University