

무인판매점 변화를 리드하는 ICT 기술에 대한 연구

이성훈¹, 이동우^{2*}

¹백석대학교 정보통신학부, ²우송대학교 컴퓨터정보학과

A Study on ICT Technology Leading Change of Unmanned Store

Seong-Hoon Lee¹, Dong-Woo Lee^{2*}

¹Division of Information Communication, Baekseok University

²Department of Computer Information, Woosong University

요 약 일반적으로 우리가 생활을 하면서 필요한 간단한 물품은 집 근처에 위치하고 있는 슈퍼마켓등과 같은 판매점을 통하여 구입하고 있다. 판매점에는 물품뿐만 아니라 판매점 관리를 위한 관리인원 및 결제기기 등이 판매점이라는 하나의 공간에 있는 것이다. 이같은 일반적인 판매점의 환경이 정보통신기술(ICT)의 발전 및 융복합의 결과로서 서서히 '무인 마켓'으로의 변화를 맞이하고 있다. 무인마켓은 단어가 갖는 의미 그대로 마켓을 운영하는 사람이 없는 환경을 말한다. 대표적인 변화의 예로는 아마존의 무인판매점 형태인 '아마존 고'를 들 수 있다. 또한 중국에서는 무인 마켓의 사용 및 전망이 매우 의미있게 성장하고 있다. 본 연구에서는 무인마켓에 대해 미국 및 중국 시장을 중심으로 현 상황을 알아보고, 향후 발전 전망에 대해 기술하였다. 또한 무인 마켓에 필요한 주요 핵심 상황에 대해 기술하였다.

주제어 : 편의점, 무인마켓, ICT, IoT, 센서

Abstract In general, the simple items we need to live in are purchased through retail stores such as supermarkets near our home. In the store, not only the items but also the management personnel and the payment instruments for the store management are located in one space called the store. Such a general store environment is gradually changing into an 'unmanned market' as a result of the development and fusion of information and communication technology (ICT). An unmanned market is an environment in which no one runs a market as the word has. An example of a typical change is Amazon's Unofficial Amazon Store. In addition, the usage and prospects of unmanned market in China are growing very meaningfully. In this study, the present situation of the unmanned market is examined in the US and China markets, and the development prospects are described. It also describes the key milestones necessary for the unmanned market.

Key Words : Convenience store, Unmanned store, ICT, IoT, Sensor

1. 서론

기술의 변화와 관련하여, 세계적으로 화두가 될 수 있는 기술의 흐름을 가트너(Gartner)에서 발표하고 있다. 가트너의 발표 자료에 따르면 2017 ~ 2018년도의 핵심 기술에 대한 커다란 변화는 없어 보인다[1]. 그만큼 현재의 기술의 변화가 향후 세계 시장에서 필요한 핵심 카테

고리라 할 수 있을 것이다.

가트너 발표 자료에 따른 2017년도 및 2018년도의 10대 전략 기술을 토대로 하여 기술 트렌드 변화를 살펴보면 위의 Table 1과 같다. 2개 년도에서 공통적으로 보이고 있는 핵심적인 키워드로는 Intelligent, Digital, Mesh가 있다. 본 연구에서는 3개 카테고리에 해당하는 무인마켓에 대해 기술하였다.

*Corresponding Author : Dong-Woo Lee(dwlee@wsu.ac.kr)

Received July 24, 2018

Accepted August 20, 2018

Revised August 13, 2018

Published August 31, 2018

Table 1. 2017-2018 Technology trend (Source: Gartner)

Category	2017 Strategy technology	2018 Strategy technology
Intelligent	Applied AI & Advanced Machine Learning	AI Foundation
	Intelligent Apps	Intelligent Apps
	Intelligent Things	Intelligent Things
Digital	VR & AR	Digital Twins
	Digital Twins	Cloud to the Edge
	Block chain & Distributed Ledgers	Conversational Platform
	Conversational System	Immersive Experience
Mesh	Mesh App & Service architecture	Block Chain
	Digital Technology Platforms	Event-Driven Model
	Adaptive Security Architecture	Continuous Adaptive Risk and Trust

무인 마켓은 미국 및 중국이 기술 및 시장 잠재력 측면에서 주도적인 역할을 하고 있다. 대표적으로 기술력을 주도하는 국가는 미국이다. 미국의 아마존에서 개발한 아마존 고(Amazon Go)는 2016년 무인 마켓의 실체를 세상에 알린 해였다. 아마존 고(Amazon Go)는 세계 최대 전자상거래업체인 Amazon에 의해 운영되는 식품점(grocery store)으로, 첫 번째 매장은 2016년 12월 5일에 직원에게 공개되었으며[2-5], 2018년 1월 22일에 일반인에게 공개되었다[6-9]. 매장에서는 식품, 식사 류, 제한된 식료품 및 술을 구매할 수 있도록 준비되었다.

본 연구에서는 무인마켓의 등장 배경으로부터 시작하여 무인마켓의 대표적인 상징 국가인 미국 및 중국의 현황을 알아보고 향후 시장 전망에 대해 기술하였으며, 무인 마켓에 필요한 중요 핵심 사항들에 대해 기술하였다.

2. 무인 점포

2.1 미국

아마존 고의 가장 큰 특징은 기존의 슈퍼마켓에서는 슈퍼마켓 운영을 위해 필수적이었던 계산을 위한 인력이나 계산대가 필요가 없이 상품을 구매할 수 있다는 것이다. 따라서 이를 위해 필수적으로 인공지능과 관련된 요소 기술들이 필요함으로서 인공지능 마켓이라 불리기도 하였다.

2016년 12월 5일 '아마존 고'를 첫 공개하면서 2017년 초반에 일반인에게 공개하면서 개장하겠다고 하였으나, 기존 시스템의 업그레이드 과정이 길어지면서 1년 정도 지연 오픈되었다[2,3]. 약 1년간의 개장 지연에 대한 구체

적인 이유로는 매장에 20명 이상이 구매 활동을 하게 되면 개인의 구매 활동 추적이 어려워지는 기술의 한계를 보였던 것이 하나의 원인이다.[10].

아마존 고에서 상품을 구매하기 위해 고객들은 아마존고 앱을 이용하여 입장을 한다. 본인이 원하는 상품이 있으면 물건을 선택하는데 이때 고객의 동선을 따라다니는 인식 센서 카메라가 구매 상품을 인식하게 된다. 이 인식 카메라는 인공지능과 사물인터넷(Internet of Things) 기술이 적용되었다. 이 인식 카메라에 의해 얻어진 구매 정보를 이용하여 요금 계산을 하게 되며 계산은 앱에 미리 등록한 모바일 결제수단으로 자동 결제된다. 구매 활동을 마치게 되면 본인 스마트 폰을 회전문에 스캔하여 자동으로 구매한 상품에 대해 가격이 계산된다. 아마존 고 매장에서는 직원이 없는 대신에 스마트 폰과 아마존 고 앱을 이용해 출입 및 결제 행위가 이루어지며 이를 위해 인식 카메라와 센서 등 인공지능 및 사물인터넷 기술을 적용하였다 이를 통하여 사용자들을 위한 쇼핑의 편의를 높인 게 특징이다[4,8].

무인 편의점인 아마존 고의 핵심요소 기술은 컴퓨터 비전과 인식을 위한 센서, 딥 러닝 기술 등이 융합된 것으로 일명 '저스트 워크 아웃 기술(Just Walk Out technology)'이라 할 수 있다. 아마존 고의 매장 천장에는 여러 개의 카메라가 있으며 매장 선반에는 고객이 가져간 품목을 감지하기 위한 무게 센서가 있다. 고객이 선반에서 물건을 꺼내면 가상 카트에 추가되며, 고객이 품목을 다시 선반에 놓으면 가상 카트에서 제외됨으로서 구매 목록에 포함되지 않게 된다.

현재의 아마존 고에서는 결제를 위한 계산원 과 결제 단말기(POS), 계산대가 필요 없는 상황이다. 이같은 결

과로 고객이 줄을 설 필요가 없으면서 구매 활동에서 얻어지는 수많은 구매 관련 빅 데이터(big data)를 수집할 수 있는 장점등을 지니고 있다.

미국의 대표적인 슈퍼마켓 체인인 크로거(Kroger)는 한 매장에 '크로거 엣지'라고 불리우는 디지털 가격표를 도입했다. 기존에 종이로 가격표가 붙어 있던 자리에 디스플레이 장치를 설치한 것이다. 이 디스플레이 장치에 해당 상품의 표시되며 이 가격은 1시간마다 새로운 가격으로 대체되는 시스템이다. 신선도를 중요시하는 일부 식품과 즉석식품들은 개장 시간과 비교하여 폐장시간이 가까워질수록 해당 상품의 가격 할인율을 점점 높임으로서 고객의 관심을 끌 수 있다. 또한 상품의 가격을 온라인 시스템의 상품 가격과의 실시간 비교를 통해서 최저 가격으로 반영할 수도 있다. 가격을 나타내는 디스플레이 장치에는 해당되는 영양 성분도 표시한다. 고객 자신의 알레르기 상태를 앱에 기록하여 두면 관련된 상품이 진열되어 있을 시에 알림 정보를 받을 수 있다.

또 다른 슈퍼마켓 체인인 세이프웨이(Safeway)는 과거 고객의 쇼핑 정보를 활용하여 고객 맞춤형 가격제라 불리는 '저스트 포 유(Just For U)'가격 제도를 시행하고 있다. 이 제도의 핵심은 고객 개개인에게 맞춤형 할인쿠폰을 제공하는 것이다. 동일한 상품을 구매해도 얼마나 자주 해당 상품을 구매했는지 등에 따라서 해당 상품의 가격이 고객마다 달라지는 제도라 할 수 있다.

'저스트 포 유' 가격 제도는 궁극적으로 고객들에게 매장으로의 유인 효과를 높이는 결과를 가져온다. 이 슈퍼마켓 체인에서는 1달러의 쿠폰으로 약 8달러의 매출이 발생하는 것으로 보고 있으며, 매출 총액의 45%가 이 가격 제도의 고객 맞춤형 쿠폰에서 발생하는 것으로 보고 있다.



Fig. 1. 'Just for you' system (source: safeway)

월마트는 2017년 10월부터 50개 점포에 매대 관리를 위한 로봇을 50개 상점에 도입하기 시작하였다. 로봇들은 재고 정리 및 제품 배치의 오류등을 점검하기 위해 매대 사이를 이동한다. 로봇의 매대 관리를 위해 장착된 카메라는 매대들을 스캔하면서 상품의 재고 상태를 파악하고, 상품 배치 등을 점검하며, 비정상적 상황이 발생하면 사진과 함께 관리자에게 통보된다. 이 같은 결과로 일반 직원보다 3배나 빠르게 매대 관리를 할 수 있다는 것이다.



Fig. 2. Management Robot (source: walmart)

2.2 중국

현재까지 전자상거래 시장의 성장은 중국이 이끌어 왔다고 볼 수 있다. 2016년도 기준으로 전체 소비재 판매액 중 15.5%를 차지함으로써 기존 선진국들인 미국 및 일본 등의 판매 수준을 뛰어넘었다. 하지만 중국 국가통계국 정보를 기준으로 보면 자국의 온라인 소비 시장에 대한 성장률은 2013년도 기준이 59%였으나 2016년에는 33%로 지속적으로 하락하고 있다.

온라인 시장 성장에 따라 그동안 고전해왔던 오프라인 시장의 해당 업체들은 안정적인 매출액 추이를 나타내고 있다. 중국 산업연합회에 따르면 중국내 100대 유통 기업들을 기준으로 볼 때 매출액이 반등한 것으로 보고되기 때문이다. 이같은 변화에는 소비자들의 쇼핑 패턴이 변하고 있기 때문이다. 온라인 시장에서의 단점인 체험 욕구가 오프라인 시장에서는 가능하기 때문이다. 구매가 아니라도 쇼핑 자체를 즐기는 문화가 등장하고 있는 것이다. 때문에 고객의 편의성과 체험 욕구등의 만족감을 높일 수 있는 방안이 핵심 사항이 되고 있다. 결과적으로 마윈 회장의 '신유통'이란 개념은 바로 온라인 시

장과 오프라인 시장의 이 같은 변화가 맞아떨어진 결과라 할 수 있다.

마윈 회장은 2016년 10월 내부 개발자 회의에서 신유통이라는 개념을 처음으로 제시하였다. 그동안 유통시장에서 고성장을 이루어 온 전자상거래는 향후 10년, 20년이면 사라질 것이라는 것이다. 결과적으로 온라인매장, 오프라인 매장은 독자적으로 존재하기가 어렵고 두 가지 형태가 결합된 형태인 신유통으로 대체될 것이라는 것이다[11]. 따라서 신유통의 형태는 기존의 전자상거래와 모바일 결제와 같은 온라인, 현장의 매장에서 이뤄지는 오프라인 쇼핑, 최단 시간의 배송을 위한 첨단 물류의 세 분야를 융합한 미래 유통 모델이다.

신유통의 유망한 분야로는 무인점포를 들 수 있다[12]. 2016년도 기준으로 편의점 브랜드 수는 약 260개로 나타나고 있다. 따라서 이미 포화 상태인 편의점 시장에서 무인 편의점은 편의점 관리를 위한 인력이 없는 구조이므로 가격 경쟁력을 갖을 수 밖에 없다. 무인 편의점 개점 비용은 일반 편의점 기준으로 약 80%면 가능하다. 또한 이용자들은 일반 편의점에 비해 약 5% 정도 저렴하게 상품을 구입할 수 있다.

무인 마켓에서 상품 구매를 위해서는 전용 앱을 설치해야 한다. 그런 다음에 출입구에 부착된 QR 코드를 스캔하여 매장에 들어가 구매 활동을 하게 된다. 상품을 선택한 후 결제 게이트를 통과하게 되면 자동으로 결제가 이루어진다. 중국의 무인 편의점 시장 규모는 2017년도 기준으로 389억4000만 위안에서 2022년에는 1조8105억 위안으로 급속하게 성장할 것으로 보인다[12].

중국의 대표적 전자상거래업체 알리바바는 항저우에 2017년도에 무인마트인 타오카페(Tao cafe)를 열었다. 타오카페를 이용하기 위해 전용 앱을 이용하게 되며, 고객은 쇼핑을 마치게 되면 결제 문(payment door)을 통과하여 결제를 마치게 된다. 결제는 알리바바 모바일 결제 플랫폼인 알리페이를 통해 이루어지며 시간은 대략 5초 이내로 이루어진다.

3. 무인 마켓 현황분석 및 핵심기술

지금까지 언급한 무인 마켓에 대한 주요 업체들의 현황들을 종합하여 무인 마켓에서의 구매과정 및 필요로 하는 기술들을 비교해보면 다음과 같다.

- 아마존 고(아마존): 2016년 12월 최초로 오픈하였으며 매장 면적은 167m², 구매과정은 QR코드 스캔 후 진입 → 제품을 선택 → 자동 지불 순으로 이루어지며, 제품에 대한 인식은 인공지능을 통한 상품 인식.
- 타오카페(알리바바): 2017년 7월 오픈하였으며 매장 면적은 200m², 구매과정은 QR코드 스캔 후 진입 → 제품을 선택 → 자동 지불 순으로 이루어지며, 제품에 대한 인식은 인공지능 혹은 RFID를 통하여 이루어짐.
- TakeGo: 2017년 6월 오픈하였으며 매장 면적은 제한이 없으며, 구매과정은 QR 코드 스캔 후 진입 → 제품을 선택 → 자동 지불 순으로 이루어지며, 제품에 대한 인식은 인공지능을 통하여 이루어짐.
- 빙고박스: 2016년 8월 오픈하였으며 매장 면적은 12m²/15m², 구매과정은 QR코드 스캔 후 진입 → 제품을 선택 → 계산대에서 제품의 QR코드 스캔 → 지불 완료 순으로 이루어지며, 제품에 대한 인식은 RFID를 통하여 이루어짐.
- 티엔홍: 2017년 8월 오픈하였으며 매장 면적은 12m², 구매과정은 QR코드 스캔 후 진입 → 제품을 선택 → 계산대에서 제품의 QR코드 스캔 → 지불 완료 순으로 이루어지며, 제품에 대한 인식은 RFID를 통하여 이루어짐.
- 쥐란즈자: 2017년 7월 오픈하였으며 매장 면적은 20~40m², 구매과정은 얼굴인식 후 진입 → 제품을 선택 → 계산대에서 제품의 QR코드 스캔 → 지불 완료 순으로 이루어지며, 제품에 대한 인식은 RFID를 통하여 이루어짐.

위에서 기술된 각 업체들의 무인마켓 운영내용을 종합해보면 구매를 위한 마켓 진입은 크게 QR코드 스캔 후 진입방식과 얼굴인식 방식을 통해 무인마켓에 진입하게 된다. 또한 지불을 위한 제품 판별 방식은 인공지능 방식이나 혹은 RFID를 이용한다.

대표적인 창업 기업인 빙고 박스의 사용 프로세스는 스마트폰 하나로 모든 것이 가능하도록 하였다. 빙고 박스의 출입을 위해서는 위젯 혹은 빙고 박스 앱을 이용한다. 출입구 옆에 위치한 QR 코드를 스캔하게 되면 출입이 가능하도록 자동으로 개방되며 이때 음성으로도 안내 서비스가 이루어진다. 앱을 이용하면 바로 잠금 해제가

가능하지만, 위챗을 이용하는 고객들은 매장 및 고객 관리를 위해 핸드폰 인증 단계를 추가적으로 거치게 된다. 매장을 나올 때는 두 가지 형태로 이루어지게 된다. 상품 구매 시에는 자동으로 문이 개방되며, 상품을 구매하지 않은 경우에는 문 옆에 부착된 QR 코드를 스캔하거나 비상용 버튼을 이용하면 잠금이 해제된다.

빙고 박스의 결제 과정은 내부에 놓여 있는 셀프 카운터를 이용한다. 먼저 카운터의 검정색 센서판 위에 구매 상품을 올려놓는다. 그러면 설치되어 있는 모니터에 자동으로 구매 상품명, 가격등을 포함한 구매 정보 등이 나타난다. 그런 다음에 모니터에 표시되는 결제 장법을 선택하여 결제를 하게 된다. 구매를 위한 절차는 아래 Fig. 3과 같다.

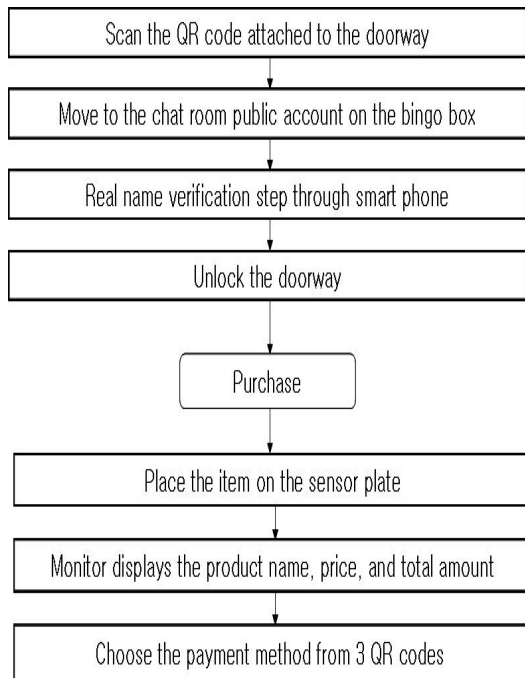


Fig. 3. Purchase procedure(Indoor/outdoor)

4. 결론

현재의 슈퍼마켓은 대부분이 운영시간이 한정되어 있어 24시간 운영되지 못하고 있다. 또한 24시간 운영을 위해서는 운영 인력의 추가가 필연적이다. 이로 인한 인건비등이 자연스럽게 상승한다.

따라서 24시간 운영이 가능하면서 인력이 필요 없는

형태의 슈퍼마켓인 무인 마켓이 등장하고 있다. 본 연구에서는 무인마켓에 대한 필요성으로부터 현재의 무인마켓 현황 및 우리의 상황 등을 알아보았다. 중국 및 미국의 상황 등을 종합적으로 보면 무인 마켓은 향후 지속적으로 증가할 것으로 예상되고 있다.

현재 우리 사회에서는 건전한 일자리 창출과 최저 임금이라는 사회적 문제로 인해 활성화되지 못하는 상황이다. 이러한 시기에 무인점포는 새로운 다양한 신기술을 이용하여 우리 생활에 다가오고 있다. 따라서 이를 유통산업의 변화 흐름으로 인식하여야 하며 관련 산업과 기관에서는 공동으로 무인 마켓을 활성화할 수 있는 방안을 도출하는 등의 노력이 있어야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] Gartner. (2017). *Gartner identifies the Top 10 Strategic Technology Trends for 2018*. Gartner Newsroom. <https://www.gartner.com>.
- [2] N. Wingfield. (2016). *Amazon Moves to Cut checkout Line, Promoting a Grab-and-Go Experience*. The New York Times. <https://www.nytimes.com>.
- [3] N. Garun. (2016). *Amazon just Launched a Cashier-free Convenience Store*. THE VERGE. <https://www.theverge.com>.
- [4] Amazon Go.(2016). *Frequently Asked Questions*. <https://www.amazon.com>.
- [5] S. H. Park. (2016). *The Amazon's large-format 'Amazon Go' transcends all imagination*. HUFFPOST. <https://www.huffingtonpost.kr>.
- [6] M. Day. (2018). *Amazon Go Cashierless Convenience Store opening to the public in seattle*. Seattle Times. <https://www.seattletimes.com>.
- [7] J. Chris. (2018). *Amazon opens a supermarket with no Checkout*, BBC News. <https://www.bbc.com>.
- [8] D. Gershgorin. (2018). *Amazon's AI-powered grocery store is opening to the public tomorrow*. Quartz. <https://qz.com>.
- [9] S. H. Hong. (2018). *The era of unattended stores ... Pick up things and just come out*. Aju News. <http://www.ajunews.com>.
- [10] J. Kastrenakes. (2017). *Amazon's cashier-free store reportedly breaks if more than 20 people are in it*. The Verge. <https://www.theverge.com>.
- [11] D. H. Won. (2018). *Alibaba's New Public Strategy*. Reader's Economy. <http://leaders.asia.co.kr>.

- [12] G. S. Lee. (2018). *China e-commerce Big 2, the future 'Super Market War'*. http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2018/01/09/2018010903061.html.

이 성 훈(Seong-Hoon Lee) [정회원]



- 1995년 2월 : 고려대학교 일반대학원 컴퓨터학과 (이학석사)
- 1998년 2월 : 고려대학교 일반대학원 컴퓨터학과 (이학박사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수

- 관심분야 : 분산시스템, 웹서비스, 그리드 시스템, 컨버전스, 융합산업등
- E-Mail : shlee@bu.ac.kr

이 동 우(Dong-Woo Lee) [정회원]



- 1984년 8월 : 고려대학교 일반대학원 컴퓨터공학 (공학석사)
- 2005년 2월 : 고려대학교 일반대학원 전산학과 (이학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 우송대학교 컴퓨터정보학과 교수

- 관심분야 : 웹기반분산시스템, 능동시스템, 데이터베이스, 컨버전스 등
- E-Mail : dwlee@wsu.ac.kr