

# RFID 및 USN 기술을 이용한 지능형 고객서비스 및 Picking 시스템

김현철\*, 이영구\*, 김정재\* 전문석\*

\*송실대학교 컴퓨터학과

e-mail:argniss@yahoo.co.kr

## The Intelligent Customer Service and Picking System Using RFID and USN Technique

Hyun-Chul Kim\*, Young-Gu Kim\*,

Jung-Jae Kim\*, Moon-Seog Jun\*

\*Dept of Computer Science, SoongSil University

### 요 약

유비쿼터스 시대에서 요구하는 가장 핵심적인 요소기술 즉 인프라이다. 최근의 유통산업에서 크게 부각되고 있는 것은 지능형 매장운영과 Future Store(미래형 매장)이다. 이러한 매장의 지능화는 RFID 및 USN 등의 기술을 활용하여 적용되어 지고 있으며 또는 이로 인한 업무 프로세스의 개선을 통한 효율적인 매장운영과 고객의 쇼핑의 편리성을 제공하기 위한 서비스 개발에 초점이 맞춰져 있다.

본 논문에서는 효율적인 고객서비스를 위한 기본적인 인프라를 구축하고 고객의 참여를 통한 매장 운영의 간소화를 통하여 운영인력의 절감과 Picking 및 배달의 활성화를 통한 매장을 직접 방문하는 고객수의 감소로 인한 운영비용 감소효과와 지능형 시스템으로 인한 잉여 인력 및 비용을 고객서비스에 집중 가능하도록 하였다.

### 1. 서론

최근의 유통산업에서 크게 부각되고 있는 것은 지능형 매장운영과 Future Store(미래형 매장)이다. 이러한 매장의 지능화는 RFID 및 USN 등의 기술을 활용하여 적용되어 지고 있으며 또는 이로 인한 업무 프로세스의 개선을 통한 효율적인 매장운영과 고객의 쇼핑의 편리성을 제공하기 위한 서비스 개발에 초점이 맞춰져 있다.

RFID 및 USN 기술은 상당히 중요하게 인식되는 기술이라 할 수 있다. 하지만 아직까지 기술적인 문제, 가격적인 문제 등의 이유로 본격적인 도입은 이루어 지지 않고 있다. 하지만 이러한 최신 기술을 적용하지 않고서는 최근 경쟁이 심해지는 유통업계의 구조에서 고객만족과 업무의 효율성을 창출하는 것은 상당히 어려운 현실이다. 이러한 신기술을 적용하고 개발함에 있어 중요하게 고려되어야 할 부분은 연구·개발 후 즉시 현장에 적용할 수 있는냐는

것이다. 고객 중심의 서비스 제공을 통해서 유통업체들은 고객의 만족도를 극대화하고 매장에 대한 충성도를 높여 최종적으로는 매출을 극대화 시킬 수 있을 것으로 판단할 수 있다. 지능형 Picking 시스템을 통해서 내부적으로 업무 프로세스 개선 및 효율성 증대를 통해서 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다.

본 논문에서는 신속한 고객서비스를 위한 매장의 운영 측면에서의 기본적인 인프라를 구축하고 고객의 참여를 통한 매장 운영의 간소화를 통한 운영인력의 절감과 Picking 및 배달의 활성화를 통한 매장을 직접 방문하는 고객수의 감소로 인한 운영비용 감소효과와 지능형 시스템으로 인한 잉여 인력 및 비용을 고객서비스에 집중 가능하도록 하는데 있다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 Picking System

디지털피킹시스템(DSP)은 작업현장에서의 사람, 정보,상품의 통합화를 실현하기 위한 현장 지원 정보망(FAN : Field Area Network) 이라는 개념으로 각종 통신기기에 의한 네트워크 시스템으로 구성되어 있다. DPS시스템의 가장 일반적인 운영방식으로 피킹(채취)방식과 어소트(파종)방식으로 구분될 수 있으며 일반적인 방식이 피킹방식이라고 할 수가 있다. 대부분의 경우, DPS 시스템을 단독의 시스템으로는 대응이 불가능하고, 복수의 시스템을 편성하는 것으로 최적의 시스템을 구축할 수 있다. 그리고 효율적인 작업을 가능하게 하기 위해서 order나 스케줄에 의한 재고관리 등을 하는 WMS(물류센터 관리시스템)나 물류 EDI 등, IT와의 융합도 중요하다.

Picking구조를 검토 하는 경우 picking 회수를 조사해 그 많고 적음에 의해 그룹으로 묶은 후, 각각 가장 적합한 picking 방식을 채용하는 것이 생산성과 보관 효율의 향상에 있어 중요하다.

## 2.2 Future Store

Future Store 는 신기술을 사용해 관리 업무의 프로세스를 단순화하고 고객 서비스를 향상시킬 뿐만 아니라 경쟁이 치열한 상황에서 차별화 요인을 갖추기 위한 전력적인 톨로서 유비쿼터스 기술을 도입한 대표적인 서비스이다. 기존에는 효율적인 재고관리나 고객 관리 등 관리상의 편의를 위해 RFID를 적용하였던 것에 비해, Future Store는 스마트 카드 등의 새로운 기술을 통해 소비자의 쇼핑 편의성을 위해 적용되었다.

스마트 카드를 이용한 Future Store는 RFID 리더기와 바코드 리더기, LCD 모니터를 장착한 미래형 쇼핑 카트로 매장 내 상품 위치의 안내 및 개별 상품의 정보, 쿠폰 상품의 위치는 물론, 할인 행사 정보를 실시간으로 소비자에게 제공하여 소비자의 이동성을 확보해 주고, 구매를 촉진 시키는 역할을 한다.

## 2.3 USN

USN은 센서 네트워크의 변화지원, 센싱 데이터의 처리, 저장, 질의처리, 이벤트처리 기능 등을 제공하는 센서노드 자체를 위한 미들웨어인 센서 노드 미들웨어와 이기종 센서 네트워크로부터 수집된 센싱 데이터를 의미 있는 상황 정보로 추출, 통합, 분석하여 저장 관리한다. 이러한 정보를 관리하는 USN 기반 장치는 센서노드 하드웨어와 응용 소프트웨어

사이의 중간계 소프트웨어인 USN미들웨어 2가지로 구분되어 진다. 그러나 일반적으로 센서노드 미들웨어와 USN 미들웨어를 USN미들웨어로 통칭하고 있다. USN 미들웨어에서는 사용자의 환경을 감시하고, 센서노드의 주변 환경정보를 객체로 표현하여 위치, 움직임은 물론 수행중인 작업이나 현재 상태정보를 다른 센서노드, 응용계층, 센서 하드웨어가 활용할 수 있는 형태로 전달하는 기능을 담당하며, 상황인식기술이 개발된 이후에는 자율적으로 사물제어가 가능한 에이전트 기반기술의 미들웨어가 요구될 것이다.

## 3. 제안하는 시스템

제안하는 시스템은 고객서비스에 대한 차별화된 프로세스를 구축하고 각 매장에서 이러한 서비스를 이용하는데 편리할 수 있는 여러 관리기능 및 도구들의 개발을 목적으로 한다. 이를 위하여 차별화된 포인트로 배송분야에 신규 프로세스를 제안하고 이를 IT기술과 접목시켰다. 본 논문에서는 고객이 편리한 시간에 물건을 웹상에서 구매하고 원하는 시간에 배송 받거나 매장에서 Pick Up할 수 있으며, 매장에서는 이러한 요구사항을 효율적으로 관리할 수 있을 것이다.



[그림 1] 전체 시스템 흐름도

그림 1은 제안하는 시스템의 전체 시스템 흐름도이다. 제안하는 시스템 프로세스는 다음과 같다.

(1) 고객은 사전에 대형마트등의 쇼핑몰 홈페이지등을 통하여 쇼핑을 한후 해당 주문을 결제한후 물건수취 방식을 '배송요청' 및 '직접방문'중 선택을

한다.

(2) 주문내역에 따라 매장직원에 의하여 주문상품이 취합되어진다. 담당직원은 상품을 취합시 Pick Up용 터미널에서 제공되는 위치표시 및 최적 경로 제공기능을 이용하여 복수의 주문에 대한 상품 위치 및 수량을 확인한다. Picking 시 Zigbee 케이 트웨이를 통과하면서 고객별 Picking시작/완료 정보가 실시간으로 수집된다.

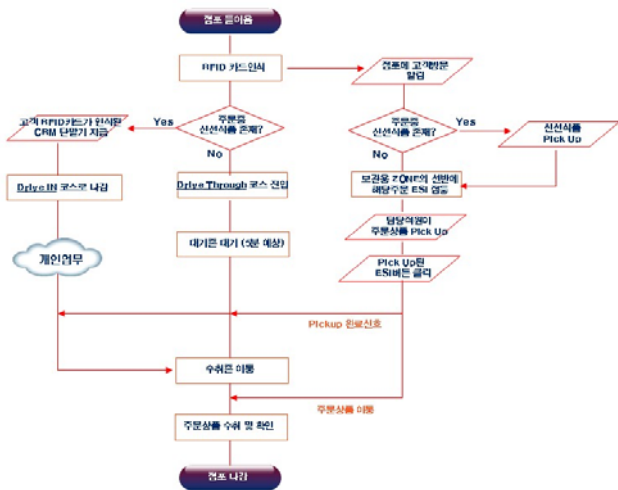
(3) 취합된 상품은 PICKING 보관용 선반에 놓 이진다. 이때 직원은 EST관리용 단말기를 이용하여 주문한 고객의 고객번호를 선반에 부착된 EST(Electronic Shelf Terminal)에 입력시킨다.

(4) 고객은 직접배송 또는 RFID카드를 통한 Drive Through/IN방식으로 물건을 배송 받는다.

### 3.1 Drive Through / Drive IN 서비스

고객은 쇼핑물에서 주문시에 유통매장에서 제공 되는 배송 차량 운행 간격 중 선택하고 매장에서는 대상 시간간격으로 Zigbee용 관리 S/W에서 대상 시간에 해당되는 주문정보들을 송신하고 PICKING 보관용 AREA에 취합되었던 주문상품 중 대상주문 의 ESI에 LED가 점등되며 담당 배송기사는 Pick Up 하여 배송한다.

Drive IN/Through 처리 프로세스는 그림 2와 같 다.



[그림 2] Drive IN/Through 처리 프로세스

(1) 고객이 차를 몰고 전용 Drive IN/Through 코스로 진입한다.

(2) 입구에서 고객의 RFID 카드를 리더기에 인식시킨다. 이때 고객의 주문상품중 신선식품이 있을 경우는 고객은 CRM단말기를 제공받고 Drive IN으

로 코스로 빠져나간다. 신선식품이 없을 경우는 고객은 Drive Through 코스로 진입하여 '대기존'에서 Picking이 끝날때까지 대기한다.

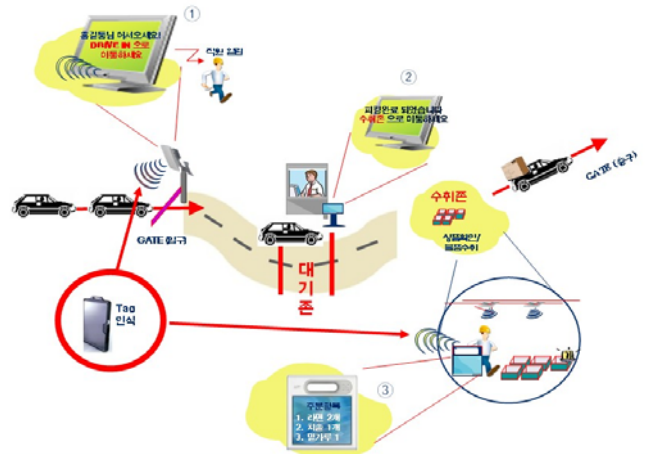
(3) 고객의 방문정보가 리더기를 통해서 점포내 부의 담당자에게 알려지고 동시에 PICKING 보관용 선반에 해당 고객의 EST가 점등한다.

(4) 담당자는 PICKING 보관용 선반으로 가서 점등하는 EST의 주문상품을 Picking한 후 EST의 버튼을 눌러 점등을 끄고 'Picking완료신호'를 전송한다. Drive Through인 경우 대기존에 있는, Drive IN 경우 다른 구역에 있는 대상 고객에게 Picking 완료 메시지를 보내, 수취존(Zone)으로 와서 물품을 수령하도록 한다.

(5) 직원은 직원용 휴대형 단말기로 고객카드를 인식시켜 해당고객의 주문내역을 화면에 표시한다. 이때 수취존에 있는 대상고객의 주문취합박스의 EST가 점등되어 쉽게 고객의 물품을 찾을 수 있다. 고객은 수취존에서 대상물품을 주문내역과 확인 후 수령하고 필요시 확인한 후 매장을 나간다.

### 3.2 거점별 U-단말기

본 논문에서는 900MHz RFID 회원용 카드의 활용 및 각 거점별로 RFID 및 Zigbee기능이 포함된 U-단말기를 활용하여 비즈니스 프로세스상에서 그림 3과 같이 융합시킨다.



[그림 3] RFID 고객카드 및 U-단말기

① 고객이 Drive IN/Through 통로 입구에서의 고객입장시 인식 -> RFID 고객카드 인식 및 인사말과 함께 Drive IN/Through 안내

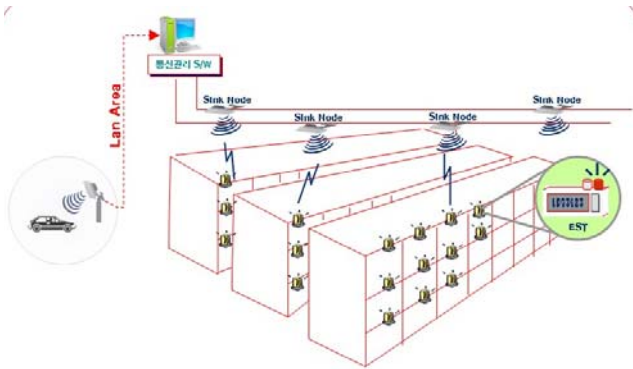
② Drive Through 고객의 대기존에서의 Picking 정보 제공 -> Picking완료시 완료된 정보제공 및

수취준으로 이동안내

③ 수취준에서 RFID 고객카드 인식 -> RFID 고객카드 인식을 통한 고객주문내용 표시 및 EST로의 고객번호 전송

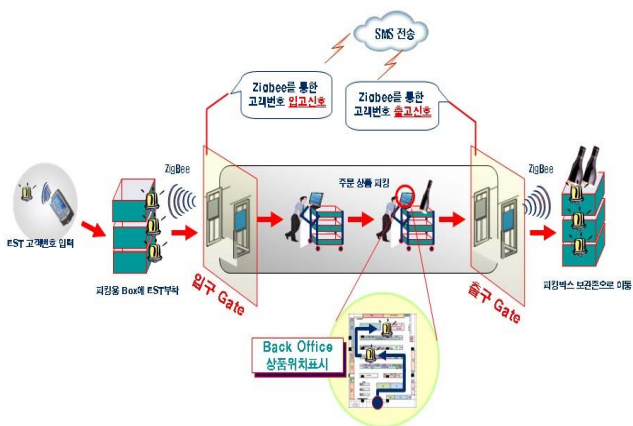
### 3.3 Picking 보관용 선반

그림 4와 같이 RFID 고객카드를 통하여 인식된 고객정보는 통신관리 서버로 보내지며, USN기반으로 중앙 관리 S/W에서의 Zigbee기반의 명령신호(고객번호정보)를 Picking 보관용 선반에 보낸다. 선반에 설치된 해당 EST(고객번호가 같은)는 명령을 수신하여 LED를 점등한다. 따라서 담당직원은 선반에서 점등하는 EST의 주문상품만 Pick Up함으로 업무의 효율성이 증대된다.



[그림 4] Picking 보관용 선반 및 통신 프로세스

### 3.4 Picking 동작 흐름도



[그림 5] Picking 처리 프로세스

그림 5와 같이 쇼핑물에서 주문된 상품을 담당 직원이 Pick Up하기 위해 EST에 고객번호를 입력 후 피킹용 Box에 장착시킨다. 이 박스들은 피킹구역의 입구와 출구를 통과시 Gate에 있는 Zigbee기반의 AP의 신호를 EST가 받아 자신의 고객번호를 AP로

전송한다. 이러한 입출고시 인식된 고객번호는 주문 정보와 매핑되어 피킹현황을 실시간으로 관리되어진다. 피킹시 직원은 복수의 주문내역을 Picking용 상품위치 표시기로 수신한 후 대상상품에 대한 '위치 표시'기능을 수행한다. 이를 통하여 전체 주문에 대한 Pick Up동선이 알고리즘에 의하여 표시되고, 각 주문별/상품별 수량이 표시된다. 담당직원은 Picking을 마친 후 피킹용 Box를 'Picking 보관용 선반'에 위치시키고 EST를 선반에 꽂는다.

### 5. 결론

개발하고자 하는 시스템을 1차적으로 적용하고자 하는 산업분야는 유통분야이다. 즉 고객이 주문한 상품에 대해서 Pick-Up 및 배송에 대해 보다 지능화되고 신속한 서비스를 제공하고자 하는데 본 제안시스템에 1차적인 목표를 두고 있다. 물론 한 분야에 특화된 기술을 만들어 이를 활용하는 것도 중요하지만 원천기술의 개발에 있어 이를 다양한 분야에 활용할 수 있도록 설계 및 개발하는 것은 본 제안을 통해서 개발하는 것이 향후의 사업성을 고려한다면 합리적인 개발이 될 것이다.

향후 연구로는 본 연구에 사용한 시스템을 실생활에 도입하여 다른 유통 애플리케이션과의 연계를 통해 고객에게 보다 나은 서비스 제공을 목표로 하고 있다.

### 참고문헌

- [1] Klaus Finkenzeller, "RFID Handbook" second edition, John Wiley & Sons, 2003.
- [2] AXIUM Technologies, Inc. [http://www.omnivision.net.au/downloads/4\\_channel\\_ovr\\_1000.pdf](http://www.omnivision.net.au/downloads/4_channel_ovr_1000.pdf)
- [3] J.G.Kim, "A Divide-and-Conquer Technique for Throughput Enhancement of RFID Anti-collision Protocol," IEEE Communications Letters, VOL.12, NO.06, 2008.06 pp.0474 -0476.
- [4] 이창환, "능동형 RFID 태그를 이용한 실내위치 측정 기법," 한국정보과학회 2005 추계학술대회, VOL.32 NO.02, 2005.11. pp.0376~0378.
- [5] <http://www.karus.or.kr>
- [6] <http://www.axis.com>