

# ICT 기반 비대면 스마트 우편함 교부기

이우\* · 권준아\* · 김원중\*\*

The Non-face-to-face Smart Mailbox System Based on ICT

Woo Lee\* · Jun-A Kwon\* · Won-Jung Kim\*\*

## 요 약

시대의 변화와 함께 우편서비스 환경과 고객의 서비스 요구는 크게 변화하고 있다. 본 논문에서는 ICT 기술을 활용하여 등기우편물에 대한 비효율적인 서비스를 개선하기 위한 연구를 진행하였다. ICT 기반 스마트 우편함 시스템은 우편물을 효율적으로 배송하고, 고객의 만족도를 향상시킬 수 있다. 또한, 집배원들의 우편물 배달에 대한 업무강도를 경감시켜주고, 현장 집배원들의 근로환경의 개선에도 크게 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

## ABSTRACT

With the change of times, the postal service environment and the customer's service needs are changing greatly. In this paper, we researched to improve inefficient service for registered mail by using ICT technology. ICT-based non-face-to-face smart mailbox system can deliver mail efficiently and improve customer satisfaction. In addition, it is expected that it will be able to reduce the work intensity of the mailman delivery of mail and greatly improve the working environment of the on-site deliverymen.

## 키워드

ICT, Registered Mail, Smart Mailbox, Non-face-to-face  
ICT, 등기 우편물, 스마트 우편함, 비대면

## 1. 서 론

우리나라에서는 한해 약 47억 통의 우편물이 우체국에 접수되며, 접수된 우편물은 분류, 운송, 배달의 과정을 거쳐 고객의 손에 전달되게 된다. 우편물의 생성에서 배달 또는 반송까지의 업무 프로세스는 그림 1의 과정으로 운영된다. 그림 1에서 우편물의 생성

(produce) 과정은 전통적인 우정사업의 영역이 아니었으나, 최근 들어서는 전자우편, 계약물, 청구서, 우편물 생성 위탁 계약요금제 등의 다양한 형태로 포함되어 운용되고 있다. 이러한 우편 물류 프로세스에서 정보시스템을 이용한 자동화기기의 사용은 필수적이라 할 수 있다[1].

\* 순천대학교 컴퓨터학과(blue@iworks2018.kr, kja@jcia.or.kr)

\*\* 교신저자 : 순천대학교 컴퓨터공학과

• 접수일 : 2019. 10. 28

• 수정완료일 : 2019. 11. 21

• 게재확정일 : 2019. 12. 15

• Received : Oct. 28, 2019, Revised : Nov. 21, 2019, Accepted : Dec. 15, 2019

• Corresponding Author : Won-Jung Kim

Dept. of Computer Engineering Suncheon National University

Email : kwj@sunchon.ac.kr

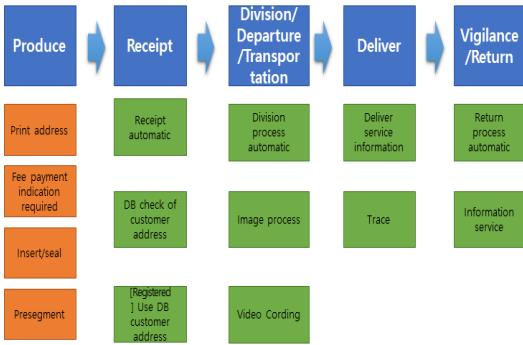


그림 1. 우편물 배송 과정  
Fig. 1 Process of mail delivery

시대의 변화와 함께 1인 가구와 맞벌이 부부가 증가하고, 고객의 부재 등으로 인하여 고객들이 중요한 우편물을 직접 받아 보지 못하는 사례가 빈번히 발생하고 있다. 이로 인해서 현장 우편집배원들의 재방문 횟수가 늘어나 노동여건이 크게 악화하고 있다. 따라서 배송 과정의 최적화를 통한 고객만족도 향상과 현장 우편집배원들의 근로 환경 개선이 필요하다. 또한, 우편배달원의 불확실한 방문 예정시간과 제한된 등기 수령시간 등 고객의 불편함을 개선하여 우정, 물류에 대한 고객의 만족도를 향상시키는 것이 필요하다. 즉, 정보화 사회에서 지능정보사회로 전환되면서 다변화된 고객들의 생활환경 및 서비스의 질적 향상 요구에 부응하기 위하여 첨단기술을 활용하는 것이 절실히 요청된다. 따라서 본 연구에서는 도시 등기우편물을 효과적으로 전달, 수령 할 수 있도록 하는 스마트 물류 수령 시스템을 구축하였다.

본 연구에서는 우편물 구분 배출시스템, 양방향 데이터 컨트롤 제어 모듈, 스마트 우편함 종합 관리 시스템(용어통일통합관리시스템 ↔ 통합 관리시스템,)을 개발하며 ICT(Information and Communications Technologies) 기술을 기반으로 비대면 스마트 우편함 교부기를 개발 하고자 한다. 이를 통해 업무 흐름을 정확히 파악하고, 업무에 필요한 자료의 정확도 향상을 통해 모든 부분에서 프로세스 효율성이 개선될 것으로 예상된다[2-4]. 그 결과로 우정, 물류 배달 절차가 간소화되고, 더욱 더 정확한 배송이 이루어질 것으로 기대된다. 이를 통해 고객의 우편 이용 편의성이 향상되고, 현장 우편집배원들의 업무의 경감이 이루어

질 수 있으며, 물류 서비스의 운용비용을 절감할 수 있을 것으로 평가된다[5].

## II. 본 론

등기 통상우편물은 특수취급 부가서비스에 따라 일반등기, 특별송달, 증명 취급, 보험 취급 및 계약등기 등 11가지 종류로 구성된다. 최근 5년간 우편 배달물량은 표 1과 같이 약 9억7천만 통(19.7%)이 감소하였고 우편물 종류별로 보면 일반우편이 약 10억2천만 통(23.7%) 감소한 반면에 등기우편의 경우에는 약 1천만 통 (3.7%), 등기소포는 약 4천만 통(19.0%)이 증가하였다[6]

표 1. 최근 5년간('13~'17) 우편물 배달물량  
Table 1. Mail delivery volume over the last five years ('13-17)

Kinds/ years	(단위: million)					Change rate
	2013	2014	2015	2016	2017	
General	4,339	4,078	3,624	3,526	3,313	-23.7%
Ordinary parcel	7	6	6	7	10	46.4%
Registered	375	379	376	383	389	3.7%
Registered parcel	211	204	195	226	251	19.0%
Total	4,932	4,667	4,201	4,142	3,963	-19.7

그림 2와 같이 등기우편이 고객의 부재로 재배달될 때에는 전일과 같은 시간대에 재배달이 이루어지게 된다. 2회까지 시도했으나 배달이 이루어지지 못 할 경우에는 고객이 직접 근무시간 내에 외출(출장) 등을 이용하여 총괄우체국을 방문한 후, 등기우편물을 수령해야만 하는 어려움이 존재한다. 등기우편물의 1회 배달 실패에 따른 재배달 비용은 연간 약 672억 원이 소요되고 있다. 또한, 현장 우편집배원에게는 최대의 업무 부하로 작용하고 있으며, 고객들에게는 시간적·경제적인 사회적 비용이 발생하고 있다[7].

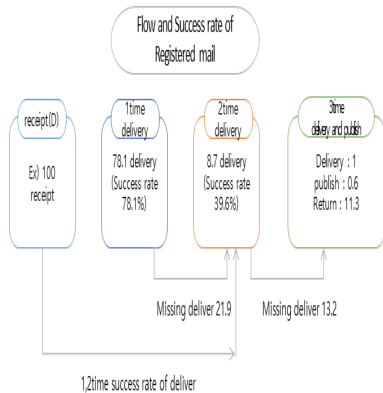


그림 2. 일반적인 등기우편 배달 흐름 및 성공률  
Fig. 2 Registered mail delivery flow and success rate

최근 전자상거래의 급속한 증가에 따른 우편과 물류 시장의 성장은 우정사업자들에게도 변화에 따른 빠른 변신과 적응을 요구하고 있다. 사회가 점차 개인 중심의 사회로 변화함에 따라 우편 서비스를 이용하기 위한 시간적, 지리적인 제약의 해소가 필요하다. 배달되는 우편물의 수량도 우편집배원이 직접 방문하여 배달하여야만 하는 우편물의 비율이 감소하고 있고, 1인 여성 세대, 맞벌이 가구 증가 등으로 비대면 배달을 요구하는 고객의 요구가 점점 확대되어 가고 있다. 우편물 배달작업의 효율화와 수취 고객이 원하는 시간에 손쉽게 수령 가능하도록 하는 기술 개발의 필요성 제기되고 있으며, 특히 표 2와 같이 2018년 8월에 우편법이 개정되어 등기 소포우편물도 직접적인 대면 접촉 없이 우편물의 수량이 가능하게 되었다 [8].

표 2. 우편법 시행령

Table 2. Enforcement ordinance of postal service act

**Enforcement Decree of the Postal Act- Article 42 (Delivery of Mail) Clause 3**  
 ③ ... When delivering to an unmanned mail box (a device that receives mail without face-to-face contact, as follows), or to a mail box equipped with an electronic lock, a certificate capable of confirming delivery provided by the unmanned mail box or the relevant mail box. As material I can replace the confirmation of the command..

우편법 개정에 따라 대면 배송이 원칙이었던 등기우편물의 무인 우편 교부함 배송이 가능해져 무인 등기우편 교부기의 개발 필요성이 대두되었다. 따라서 서비스를 제공하는 우정사업자와 사용자의 편의를 고려한 비대면 등기우편물 교부를 위한 통합 관리시스템을 개발하여 우편함을 개별적으로 원격관리하고, 사용자의 불편 사항을 해결하여 줄 수 있는 자동화된 콜센터 운영기능들의 개발이 요구된다.

### III. 제안시스템

ICT 기반 비대면 등기우편물 교부를 위한 스마트 우편함은 소포가 아닌 서류형태의 등기우편 전용이다. 따라서 비정형, 대형 우편물은 다루지 않으므로 소형으로 제작이 가능하여 설치 장소의 제약이 따르지 않고, 무선 데이터 통신을 사용하므로 통신선 연결에 따른 위치의 선정에 제약이 적다. 그리고 사람이 직접 관리하지 않으므로 사용자가 원하는 시간에 언제든지 우편물 수령이 가능한 24시간 365일 서비스가 가능하다. 비대면 서비스의 문제점인 오배송 및 우편물 도난의 문제는 CCTV(: Closed Circuit Television), 개별 보안키발급, 개별 PIN(: Personal Identification Number) 발급 등 강력한 보안기술로 해결이 가능하다.

#### 3.1 주요특징

스마트우편함은 그림 3과 같은 구성으로 이루어져 있다. 등기우편물 정보 인식 기능(바코드), 우편물 인증 기능(배송/교부), 이용자 음성안내 시스템, 등기우편물 자동 교부 기능, 외부 원격관리 기능, GIS(: Geographic Information System) 기반 우편 교부함다중 관리 기능들이 서로 연결되어 있다[9]. 핵심적인 기술로는 서류형의 등기우편물 자동 배출 기술, 시스템 다중 원격제어 기술이 적용된다. 서류형 문서 배출에 따른 라인 걸림 현상을 방지하기 위한 벨트 체인 방식으로 최적화설계를 통해 구성되었으며, 간헐적으로 발생하는 통신사 오류 및 사용자 오류가 발생할 때에는 관리센터에서 원격제어를 통해 지원이 가능하다.

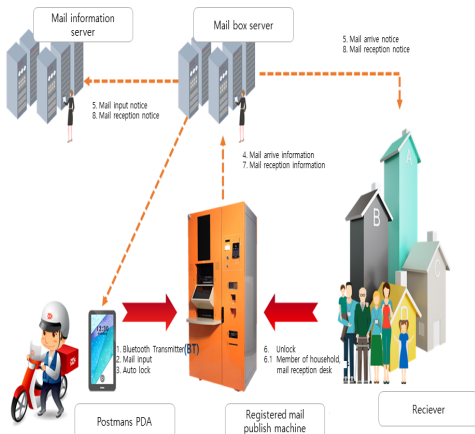


그림 3. 스마트우편함 시스템 구성도

Fig. 3 Configuration diagram of smart mailbox system

또한, 1.5kW UPS(: Uninterruptible Power Supply)를 적용하여 정전이 발생하면 약 2시간 이상 운영이 가능하도록 설계되었다. 15" 정전식 터치를 적용하여 교부함의 선택 및 잠금 인증을 용이하게 하며, 자동 개폐기, 음성안내시스템을 적용하여 사용자 편의성을 높이고, LTE(: Long Term Evolution), W-CDMA(: Wideband Code Division Multiple Access), 유선 WAN(: Wide Area Network), LAN(: Local Area Network) 접속 인터페이스를 적용하여 다양한 통신 인터페이스를 제공한다. 그리고 운영관리를 위한 관리자 SmartLock 시스템을 적용하여 제품 변형에 대한 알람 기능을 제공하고, CCTV로 24시간 상시 모니터링을 통하여 보안을 강화한다.

### 3.2 제품의 모듈화

각각의 주요 구성품은 그림 4와 같이 모듈화하여 개발한다. 이러한 과정을 통하여 안정적인 비대면 등기우편 교부기의 개발이 가능하다. 또한, 모듈사이의 효율적인 관리를 위해 기기의 상태를 주기적으로 파악하고 제어할 수 있는 양방향 통신 기능이 필요하다. 그림 5는 이를 해결하기 위한 각 모듈 사이의 원활한 자료 전송이 가능하도록 한 통신 인터페이스 장치들의 다이어그램이다. 각각의 모듈은 규격화된 통신 프로토콜과 단일화된 Memory Map 설계를 통해 향후 확장성 및 다른 시스템과의 연동을 위하여 최대한 표준화하여 개발한다.

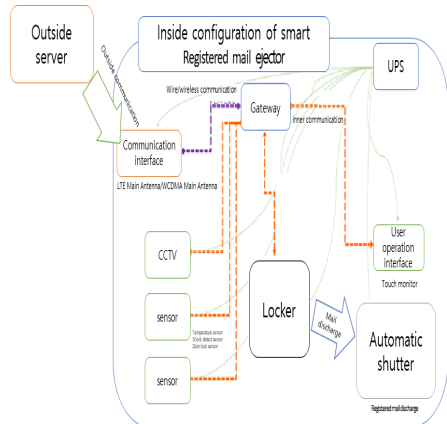


그림 4. 등기우편물 교부기 주요 구성

Fig. 4 Major composition of registered mail delivery system

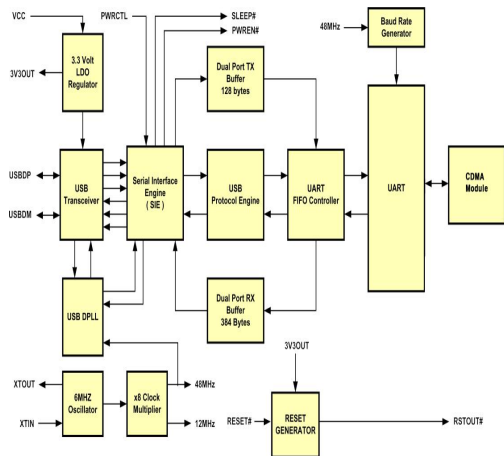


그림 5. 통신 인터페이스 장치 다이어그램

Fig. 5 Communication interface unit diagram

### 3.3 인증시스템

등기우편물 수령 인증시스템은 HCI(: Human Computer Interface) 기반의 S-PIN 인증기술을 적용한다. 그림 6과 같이 PIN 숫자와 컬러를 활용하고, 음영을 결합한 인증방식을 이용한다. 단순 번호에만 의존했던 기존 방식과 달리 컬러와 음영이 추가됨으로써 솔더 서핑과 같은 공격에 더욱 안전한 인증방식을 제공한다[10].

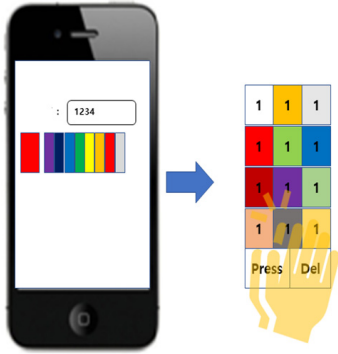


그림 6. S-PIN 인증기술  
Fig. 6 S-PIN authentication technology

### 3.4 우편물 배출기

등기우편물 교부기의 원활한 배출기능 구현을 위해 벨트체인방식의 배출시스템을 개발하여 서류형 우편물 배출 구간의 걸림 현상을 방지하고 우편물 교부의 최적 효율을 내기 위해 배출 구간을 설계 및 구성하였다. 그림 7은 우편물 배출기의 구조를 보여 주고 있다.

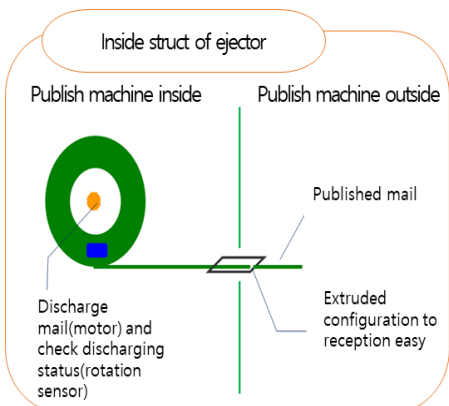


그림 7. 우편물 배출기 구조(안)  
Fig. 7 Structure of mail ejector(suggestion)

### 3.5 통합관리시스템

통합관리시스템 은 스마트우편함의 교부함 사용자에게 주요 내용을 음성으로 안내하고 처리 과정을 LED(Light Emitting Diode)로 표시하여 사용자에게 편리성을 제공한다. 또한, 그림 8과 같이 GIS 기반 우

편 교부함 개별 관리를 통해 설치 위치 관리, 개별 통신 ID 관리, 교부함 상태, 장기 미수취 우편 등을 관리한다.



그림 8. 교부함 위치 안내(예시)  
Fig. 8 Location of smart mailbox (example)

또한, CCTV 운영을 통해 보안을 강화하고 우편함 음성 원격 조절기능 개발을 통해 외부에서 원격으로 음성 볼륨 조절기능을 구현한다. 스마트우편함 개별 원격관리 기능 및 Smart Happy Call 기능 개발로 이용자의 편리성을 강화한 현장 해피콜 시스템을 제공한다. 또한 이용자의 불편함이 없도록 현장에서 바로 문제점에 대한 조치가 가능하도록 무선콜 시스템을 구현한다.

## V. 결 론

본 논문에서는 1인 가구 및 맞벌이 부부 증가와 같은 사회적 변화에 따라 등기우편물을 수령하는 고객들이 부재하고, 이에 따른 우편집배원의 노동여건 악화를 감소시키기 위한 ICT 기반 비대면 스마트 우편함 시스템(Smart Mailbox System)에 대하여 기술하였다. 스마트우편함을 이용하면 고객의 서비스 질에 대한 만족도를 크게 향상시킬 수 있고, 우편집배원들의 우편물 배달에 대한 업무강도를 줄일 수 있다. 그 결과로 현장 우편집배원들의 근로환경의 개선에도 크게 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 다음 표 3은 정보 요청에 따른 데이터 수신 속도, 등기우편물 데이터 인식률, 실시간 모니터링 및 관리 항목(관련정보, 제어, 기능), 이기종 시스템간 데이터 통신 신뢰성과

수요기업의 요구사항 적합도에 따라 평가한 데이터 처리 요청시간, 등기우편물 바코드 인식률, 모니터링 항목 수, 데이터 신뢰성과 등기우편물 교부기의 성능을 평가한 스마트 우편함의 예상 품질 스펙이다.

표 3. 스마트 우편함의 예상 품질 스펙  
Table 3. Estimated quality specifications for smart mailboxes

Evaluation articles	Unit	Estimated Development Results
Information Request Data Received Rate	sec	2
bar code recognition rate	%	2
Number of monitoring articles	EA	5
Data reliability	%	99
Receiving registered mail performance	-	적합

향후 우정 정보시스템과 추가 정보를 연계하여 사전도착 알림시스템, 통합 우편 정보 앱 개발 등의 서비스에 대한 연구가 필요하다.

감사의 글

본 논문은 2019년 과학기술정보통신부의 재원으로 에너지산업 SW융합클러스터 조성사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (S0173-16-1002).

References

- [1] T. Chang, D. Na, and H. Koo, "Information Technology Strategy for Postal Mail Acceptance Service," *The J. of Society for e-Business Studies*, vol. 14, no. 2, 2009, pp. 57-69.
- [2] H. Kim, "A Study on the real-time data collection/analysis," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 14, no. 2, 2019, pp. 317-338.
- [3] Y. On and E. Kim, "Development of ICT based Automated Detection & Propagation System for Accidents in Agricultural Machinery," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 13, no. 6, pp. 1379-1386.
- [4] S. Kang, Y. Jeong, and J. Jang, "An Implementation of Automatic Transmission System of Traffic Event Information," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 13, no. 5, pp. 989-994.
- [5] H. Cheon, "The Factors Affecting the Acceptance Intention of O2O Logistics Services-Focused on the Interaction Effect of Perceived Risk," *The Korea Logistics Research Association*, vol. 26, no. 6, 2016, pp. 35-45.
- [6] H. Bang, J. Chung and S. Kim, "A Study on the Efficient Export & Logistics Services in Korea -with reference to the shipping & port logistics information systems of sea ports in developed countries," *The Korea Logistics Research Association*, vol. 12, no. 2, 2002, pp. 5-25.
- [7] M. Park, D. Na, and H. Jung, "Status of Automation Technologies for the Acceptance and Delivery of Postal," *Electronics and Telecommunications Trends*, vol. 29, no. 5, Oct. 2014, pp. 114-124.
- [8] S. Seo and J. Lee, "A Study on the Impact of Core Competence of E-Commerce Business Models on Business Performance," *Korea e-Commerce Research Association*, vol. 9, no. 3, 2008, pp. 17-32.
- [9] J. Ki, "Past and present of authentication

technology - Introduction to Concepts and Cases  
 -, " *Weekly ICT Trends*, vol. 1814, Sept. 2017, pp.  
 13-22.

- [10] S. Kang, Y. Jeong, and J. Jang, "An  
 Implementation of Automatic Transmission  
 System of Traffic Event Information," *J. of The  
 Korea Institute of Electronic Communication  
 Sciences*, vol. 13, no. 5, pp. 989-994.

### 저자 소개



#### 이 우(Woo Lee)

2015년 청암대학교 컴퓨터정보과  
 졸업(공학사)  
 2018년~현재 순천대학교 대학원  
 컴퓨터공학과 재학중(공학석사)

2018년~현재 (주)아이웍스 기술개발부 이사 재직중  
 ※ 관심분야 : 스마트팜, 홈네트웍, 사물인터넷통신



#### 권준아(Jun-A Kwon)

1996년 순천대학교 전자계산학과  
 졸업(이학사)  
 2006년 순천대학교 대학원 컴퓨  
 터과학과 졸업(이학석사)

2010년~현재 (재)전남정보문화산업진흥원 전략사  
 업추진단장  
 ※ 관심분야 : 빅데이터, 사물인터넷통신



#### 김원중(Won-Jung Kim)

1987년 전남대학교 계산통계학과  
 졸업(이학사)  
 1989년 전남대학교 대학원 전산  
 통계학과 졸업(이학석사)

1991년 전남대학교 대학원 전산통계학과 졸업(이  
 학박사)  
 1992년 ~ 현재 순천대학교 컴퓨터공학과 교수  
 ※ 관심분야 : RFID/USN, 빅데이터, Context  
 Awareness, 인터넷 서비스

