

## 우편 물류 환경에서의 RFID 적용 모델

\*박정현/ \*\*이부형, \*\*김항래, \*\*김영춘

\*한국전자통신연구원/\*\*공주대학교

[\\*jjh-park@etri.re.kr](mailto:jjh-park@etri.re.kr)/[\\*\\*bhl1988{plusone, yckim59}@kongju.ac.kr](mailto:jjbhl1988@kongju.ac.kr)

## RFID Adaptation Model for Postal Logistics Environment

\*Jeong-Hyun Park, / \*\*Boo-Hyung Lee, \*\*Hwang-Rae Kim, \*\*Young-Chun Kim

\* ETRI/\*\*KongJu National University

### Abstract

In this paper, we suggest postal RFID adaptation model, tag data structure and code which can be used for real time trace and track of parcel processing and pallet management. This paper also shows postal RFID application system architecture and testbed based on the proposed tag data structure and code, and shows recognition performance of tag on parcel and pallet by speed and mounting tag material such as can, water, and paper using implemented postal RFID system for postal logistics. The contribution of this paper is to stimulate deployment of RFID technology for postal logistics service and SCM (Supply Chain Management).

### I. 서론

최근 미국, 독일, 호주 등 선진국에서는 RFID 기술 도입을 위한 Testbed 구축 및 RFID 기술 도입 타당성 연구 및 RFID 기반 우편 물류 프로세스 개선연구가 증대하고 있다.[1][2]

우편 업무 현안 사항 해결, 우편물 처리 정보의 자동화 및 효율화 유도, 우편물 처리 정보의 연계화를 통한 우편 업무 소통 자동화 및 체계화를 가져오기 위해 우편 물류 환경에서 RFID 기술 도입 연구는 필연적이라 할 수 있다.[3][4]

본 논문에서는 RFID 기술을 우편 물류에 도입 및 적용하기 위해 첫째, 우편물류용 RFID 응용모델 및 우편용 RFID 태그 데이터 구조를 제시하며, 둘째, 제시된 RFID 태그 구조 및 응용모델을 기반으로 구축된 우편 물류용 RFID 시스템 Testbed를 제시하고 셋째, 구축된 RFID 시스템 Testbed를 이용하여 우편물(소포) 및 우편물 운송용기에 대한 RFID 태그의 인식성능을 보인다.

### II. 본론

#### 2.1 우편 물류용 RFID 적용 모델

그림 1은 본 논문에서 제시한 우편 물류환경에서 RFID 기술 적용을 위한 응용모델로, 크게 우편접수 처리시스템(우편물 접수, 우편물에 대한 RFID 태그 발급 및 프린트)/RFID 태그 정보기반우편물 수집 및 분배처리 시스템/우편물 배달 시스템/우편물 관리 시스템으로 나뉘어 진다.

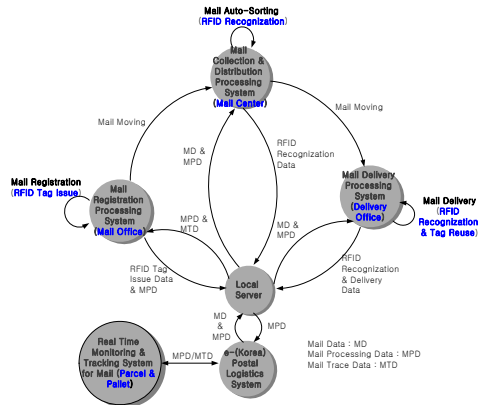


그림 1. 우편 물류 환경에서 RFID 응용 모델

#### 2.2 우편 물류용 RFID 태그 데이터구조

그림 2는 RFID 태그에 저장되는 우편용 RFID 코드에 대한 구조를 나타낸 것으로, 총 17비트로 구성되고, 여기서 우체국 구분을 위해 최대 9 비트 (29), 그리고 우편 업무 프로세스 구분을 위해 최대 4 비트 (24), 우편 업무 작업 환경에서 사용되는 각종 장비 및 우편물 구분을 위해 최대 6 비트 (26)를 각각 사용할 수 있도록 하는 구조를 갖는다.

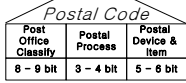
#### 2.3 우편 물류용 RFID 시스템 구조

그림 3은 개발된 우편 물류용 RFID 시스템 구조로 접수 처리, 체결 처리, 구분 처리, 발송 및 도착 처리, 배달 처리 등 6개 서브 시스템과 서버 및 리더와의 인터페이스 모듈 등으로 구성된다.

표 1. 태그 위치, 속도, 재질에 따른 다중 인식 성능 (Reading Tag/Total Tag)

Material&Speed	Position	Front	Right	Back	Left
		Slow	8/20	4/12	8/20
Water (Height:130cm)	Medium	12/20	4/12	6/20	2/12
	Fast	9/20	2/12	7/20	0/12
	Slow	21/21	14/15	21/21	14/15
Paper (Height:170cm)	Medium	21/21	13/15	21/21	11/15
	Fast	20/21	13/15	17/21	14/15
	Slow	8/8	6/8	8/8	5/8
Aluminum (Height:150cm)	Medium	6/8	4/8	8/8	6/8
	Fast	8/8	5/8	8/8	5/8
	Slow	9/11	8/14	10/12	7/14
Can (Height:73cm)	Medium	9/11	4/14	11/12	8/14
	Fast	9/11	5/14	9/12	6/14

UID (TID)	Postal Code (EPC-64 (Universal))				Station Number	Serial Number	Others
	Header	EPC Manager	Object Class	Serial Number			
64 bit	2 bit	21 bit	17 bit	24 bit	54 bit (128 bit)	136 bit (136 bit)	Reserved



UID (TID)	Postal Code (EPC-64 (Universal))				Registration Number	Zip Code	Others
	Header	EPC Manager	Object Class	Serial Number			
64 bit	2 bit	21 bit	17 bit	24 bit	44 bit (104 bit)	20 bit (48 bit)	Reserved

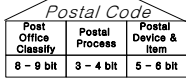


그림 2. 우편 물류용 RFID 태그 데이터 구조

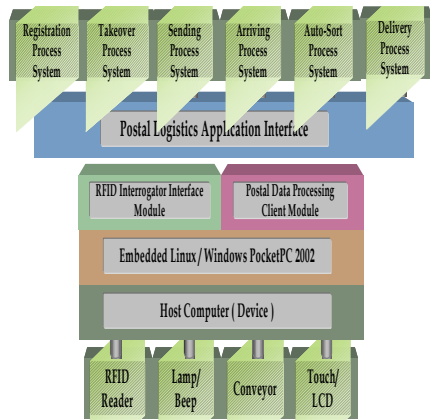


그림 3. 우편 물류용 RFID 시스템 구조

### III. 성능시험결과

개발 구축된 우편 물류용 RFID 시스템을 통해 우편물 (소포)과 우편물 운송 용기에 부착된 RFID 태그 인식 성능을 확인하고, 이를 통해 최적의 우편 물류용 RFID 시스템 설치 형태를 찾고자 매체별(물이 담긴 플라스틱 병과 두루마리 종이 휴지, 알루미늄 휠, 빈 캔) 그리고 RFID 리더기를 통과하는 속도별, 태그의 부착 위치별 다중 인식 성능 시험을 진행하였다. 우편 물류용 RFID 시스템을 통해 확인한 태그위치, 속도, 재질에 따른 다중 인식 성능은 표 1과 같다. 표 1에서 보면 종이와 알루미늄에 대한 다중 인식 성능이 90%와 80%로 물과 캔에 대한 다중 인식 성능 50%와 35%에 비해 높은 것을 확인할 수 있다. 또 태그 부착 위치나 RFID 리더기를 통과하는 우편물의 속도에 따른 다중 인식 성능은 크게 차이가 있지는 않는 것으로 나타났다.

### IV. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 RFID 기술을 우편 물류에 도입 및 적용을 위해 첫째, 우편 물류용 RFID 응용모델 및 우편용 RFID 태그 데이터 구조를 제시하며, 둘째, 제시된 RFID 태그 구조 및 응용모델을 기반으로 구축된 우편 물류용 RFID 시스템 Testbed를 제시하고 셋째, 구축된 RFID 시스템 Testbed를 이용하여 우편물(소포) 및 우편물 운송용기에 대한 RFID 태그의 인식성능을 보였다. 앞으로 우편 물류 환경에서 RFID 기술을 실제 도입하기 위해선 RFID 태그의 중복 인식 문제, RFID 리더 안테나 상호 간섭 문제, 오발송 및 미발송 및 오도착 및 미도착 확인 처리 방법, 일괄 인식 성능 개선, 그리고 RFID 태그 인식 확인 방법 등에 대한 사항들이 연구되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1]KlausFinkenzeller, "RFID Handbook : Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification", Second Edition, John Wiley, 2003.
- [2]Robert A. Kleist et al., "RFID Labeling : Smart Labeling Concepts & Applications for the Consumer Packaged Goods Supply Chain", PrintRoinx, August 2004.
- [3]J. Park, "Postal RFID System in Korea as RFID Pilot Project", ISO/IEC SC31/WG4/SG5, SG5n0009, USA, September 22, 2005.
- [4]J. Park, "RFID Testbed Construction and Development for Parcel Processing and Pallet Management in Postal Logistics Environments", KPF 2005 Proceeding", Seoul, June 1, 2005.