

강수 환경에서의 Passive Tag 인식거리 측정 시험

Passive Tag Read Range Measurement Test on Precipitation

김금비*, 류상환**, 최규형*†

Keum-Bee Kim*, Shang-Hwan Ryu**, Kyu-Hyoung Choi*†

Abstract In the world, RFID technology system which detect and recognize object with non-connecting using wireless signal remotely is being widely used to many industrial areas for position detection. The RFID System is composed Tag, reader and antenna The RFID Tag can be classified active and passive Tag. Passive Tag are cheap than active Tag, but is essential to ensure reliability from developing RFID tags packaging because the performance degradation such as tag read range reduced by abiotic factors. Passive Tag are cheap than active Tag, but is essential to ensure reliability from developing RFID tags packaging because the performance degradation such as tag read range decreasing by abiotic factors such as snow, rain, fog and so on.. In the paper, the sticker-type commercial passive tag read range in the frequency bands 900~960MHz has been measured for utilize the train position detection in the precipitation.

Keywords : RFID system, Passive Tag, UHF band, Train positioning detection

초 록 전세계적으로 RFID 기술은 반도체 칩이 내장된 태그, 카드 등의 저장된 데이터를 무선 주파수를 이용하여 비접촉으로 사물 인식할 수 있게 해주는 기술로써 최근 물류, 유통 등 다양한 분야에서 활용하고 있다. RFID 시스템은 태그, 리더기와 안테나 등으로 구성되어 있으며, RFID 태그는 전원의 유무에 따라 능동형(Active)과 수동형(Passive)으로 구분 할 수 있다. 수동형 태그는 능동형 태그보다 저가이지만 눈, 비, 안개, 오염 등과 같은 환경적 인 요인에 의해 태그 인식거리 감소 등 성능저하가 발생하기 때문에 RFID 태그 패키징 개발 부터 신뢰성 확보가 필수적이다. 본 논문에서는 저가의 Passive 태그를 철도분야의 열차위 지검지용으로 활용하기 위하여 강수환경에서의 900~960MHz에서 스티커형 상용 Passive RFID 태그 인식거리 측정 결과 분석을 제시한다.

주요어 : RFID System, Passive Tag, UHF 대역, 열차위치검지

1. 서 론

RFID (Radio Frequency Identification) 반도체 칩이 내장된 태그, 카드 등의 저장된 데이터를 무선 주파수를 이용하여 비접촉으로 사물 인식할 수 있게 해주는 기술로써 휴대폰, 지불

† 교신저자: 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도전기·신호공학과(khchoi@seoultech.ac.kr)

* 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도전기·신호공학과

** 한국철도기술연구원

및 결제, 실시간 위치추적 분야에 다양하게 응용 활용되고 있다. 철도분야에서는 열차의 위치검지 및 보장용으로 RFID 시스템을 신분당선, KRTCS등에서 활용하고 있다[1]. 하지만, 고가의 외산 능동형 태그를 사용하고 있어 유지 및 보수 비용이 많이 필요하기 때문에 설치 비용과 유지보수 비용을 최소화 할 수 있는 대체품 개발이 필요하다. RFID 태그는 온도, 습도, 금속물체 등과 같은 외부환경에 영향을 받아 성능이 저하되는 현상이 발생하기 때문에 태그 패키징 단계에서부터 신뢰성 확보가 필요하다. 특히, 철도환경은 외부에 노출되어 있어 기상환경에 영향을 받기 때문에 기상환경에 둔감한 RFID 태그 패키징이 필요하다. 본 논문은 열차 위치검지용으로 저가의 Passive 태그를 활용하기 위하여 강수환경에서의 태그 패키징 체적 변화에 따른 태그 인식거리 측정결과를 분석하였다.

2. Passive RFID 태그 인식거리 측정 시험

2.1 RFID 시스템

RFID 시스템은 Fig. 1과 같이 리더, 안테나, 태그로 구성된다. 리더는 태그에게 정보를 보내도록 명령하고 태그로부터 정보를 받아 사용하는 장소로 정보를 송신하는 기능을 수행한다. 태그는 사물의 식별코드, 정보나 센싱 정보 등을 저장하고 리더의 요청에 의하거나 또는 상황에 따라 외부로부터 자신의 정보를 전송하는 기술로서, 각각의 고유번호를 가지고 있다. 태그는 태그의 전원 유무에 따라 능동형(Active)와 수동형(Passive)로 구분된다. 안테나는 리더와 태그간의 무선 신호 전송을 수행한다. RFID는 전자기파를 이용하여 물체의 정보를 인식하기 때문에 전자기파의 고유특성인 주파수, 인식범위, 전송방식에 따라 구분할 수 있다. RFID 주파수 대역은 저주파(125kHz, 135kHz), 고주파(13.56MHz), 극초단파(433.92MHz, 860~960MHz) 및 마이크로파(2.45GHz)로 주파수 대역별 전파특성이 달라 기술 응용분야에 따라 적절한 주파수 대역 선택이 필요하다. 일반적으로 주파수 대역이 높으면 인식거리가 길고 빠른 태그 전송 속도를 갖고, 낮은 주파수 대역은 수분이나 금속 환경에 위치한 태그도 안정적으로 읽을 수 있다[2].

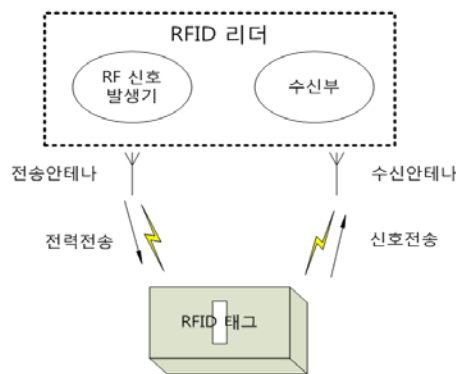


Fig. 1 Configuration of RFID System

2.2 강수량 15mm 환경에서의 상용 Passive 태그 인식거리 측정 시험

본 시험은 Fig. 2와 같이 정보통신산업진흥원 RFID 태그 성능 측정실에서 실험을 위한 별도의 기구를 제작하여 수행하였으며, 바닥면으로부터 강수량 15mm 환경 조성 후 태그 패키지의 너비를 15mm ~ 45mm(± 양쪽 15mm씩) 변화하여 900~960MHz 대역에서 태그 인식거리를 측정하였다. 시험에서 사용한 태그는 Alien사의 스티커형 Passive 태그(ALN 9654)이고 사이즈는 96mm X 23mm 이다. W1은 태그의 짧은 면으로부터의 이격거리이고 W2는 태그의 넓은 면으로부터의 이격거리이다. 이전 연구를 통하여 바닥면으로부터 태그 하부 높이는 Air Gap을 변화시켜 인식거리를 측정하여 15mm 이상일 경우 기존 Air 상태의 태그 안테나 특성과 유사한 특성을 갖게 됨을 확인하여 15mm로 설정하였다[3].

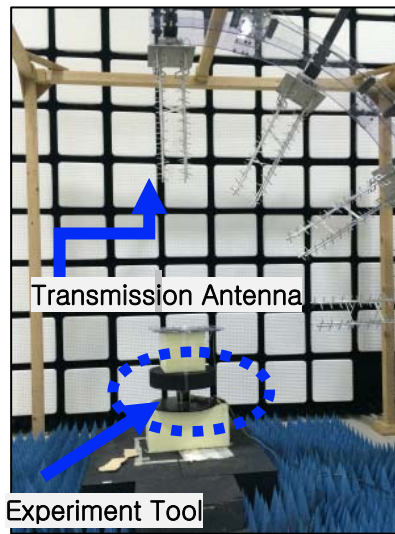


Fig. 2 Experimental Environment for Tag Read Range Measurements Test

Fig. 3은 강수량 15mm 환경에서 900 ~ 960MHz 대역 RFID 태그 인식거리 특성이다. 물이 없는 경우의 태그 인식거리는 reference이고 W1, W2 너비를 15, 30, 45mm로 변화시켜 태그 인식거리를 측정하였다.

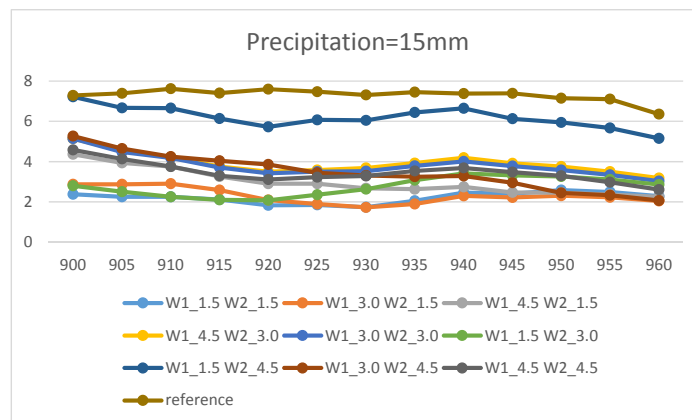


Fig. 3 Tag theoretical read range (m)

측정된 태그 인식거리 모든 사이즈에서 1m이상 인식됨이 확인되었으며 관심대역 915MHz 대역에서 W1이 15mm 이고 W2가 45mm일 때 인식거리가 6.13m로 물이 없는 경우의 약 83%의 성능을 유지함을 확인하였다.

3. 결 론

본 논문에서는 강수량 15mm인 기상환경에서 태그 패키징의 너비를 변화하며 상용 Passive RFID 태그의 인식거리 측정 결과를 분석하였다. 그 결과 관심대역 915 MHz 대역에서 W1이 15mm, W2가 45mm일 때 인식거리가 최대 6.13m 측정되었다. 본 실험은 강수량 15mm 인 경우만 설정하였으므로 추후 강수량을 변화시켜 태그 패키징의 체적변화에 따른 태그 인식거리 결과 측정 실험을 수행할 필요가 있다. 그 결과를 바탕으로 기상환경에 둔감한 태그 패키징 사이즈를 도출하고 이를 통하여 Passive RFID Tag의 신뢰성 확보가 가능하다.

후 기

본 연구는 한국철도기술연구원 주요사업의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] K.H Shin, J.H. Lee (2012) The Position Detection of Railway Transport, Railway Journal 15(2), pp.16-21
- [2] F. Klaus (2003), RFID handbook: Fundamentals and applications in contactless smart cards and identification, Hardcover.
- [3] S.H. Ryu, B.K. Cho, C.H. Ahn, K.H. Kim. (2014) Technical research for increase of railway operation efficiency based on wireless communication technology, pp. 23-29.

(한국철도학회 정기학술대회 Full Paper -Template 작성일: 2016.09.13)