

# 단락 Stub를 이용한 UHF 대역 RFID 태그용 원형 루프 안테나

류 홍 균, 우 중 명  
충남대학교 전파공학과

hkryu@cnu.ac.kr jmwoo@cnu.ac.kr

## UHF Band RFID Tag Antenna Based on Circular Loop Antenna Using Short Stub

Hong-Kyun Ryu and Jong-Myung Woo

Dept. of Radio Science & Engineering, Chungnam National Univ.

### 요 약

본 논문에서는 UHF 대역(908.5~914MHz)에 사용되는 RFID 태그용 안테나의 소형화를 위해 원형 루프 안테나를 이용하여 설계 및 제작하였다. 태그 안테나는 중심주파수 911.25MHz(파장  $\lambda$  : 329 mm)에서 임피던스 매칭을 위하여 루프 내부에 평행선로 급전방식을 채택하였고, stub 구조를 이용하여 루프 직경을 줄임으로서 소형화 시켰다. 그 결과 63개의 2단 단락 stub를 사용한 안테나(직경 40mm)는 stub를 사용하지 않은 안테나(직경 98mm)에 비해 83%의 면적 축소를 얻었다. 또한 반사손실 -11.9dB, -10dB 대역폭 12MHz(1.3%), z-x plane의 이득은 -1.8dBd이고 방사패턴은 수평면에서 무지향성 패턴 특성을 얻었다.

### 1. 서 론

바코드 인식 시스템을 대체하고 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술 요소가 되는 RFID(Radio Frequency IDentification) 시스템은 초소형 IC 칩이 부착된 태그에 정보를 담아 사물의 정보를 인식, 수집, 추적이 가능한 시스템이다. 최근에는 유비쿼터스(Ubiquitous) 컴퓨팅 기술과 맞물려 유비쿼터스 세상을 구현할 핵심 기술 중 하나로 주목받고 있다[1].

RFID 시스템에 사용되는 주파수 대역은 LF(125kHz, 135kHz), HF(13.56MHz), UHF(433.92MHz, 860~960MHz), Microwave(2.45GHz) 등이 있으며 이 중에서 UHF(860~960MHz) 대역은 전자파 복사 방식을 사용하여 인식거리가 좋고 전원을 리더기에서 방사되는 전자파를 이용하는 수동형 방식을 채택하기 때문에 제작 가격 등에 유리한 면이 있다. 따라서 UHF 대역은 전 세계적으로 유통, 물류 등의 용도에 이용되어지고 있다.

또한 미국, 유럽, 일본은 이 주파수 대역에 각국 실정에 맞는 주파수를 분배하고 있다. 현재 한국에서는 이대역에 908.5~914MHz(대역폭 5.5MHz) 을 분배하였다[2].

전 세계적으로 물류 유통에 사용되는 RFID 태그는 안테나 성능 열화를 최소화 시키면서 어떤 물품에도 쉽게 부착될 수 있도록 소형화되는 것이 유리하다. 태그에 사용

되는 칩은 IC기술의 발달로 인하여 초소형화 되어있는데 반해 안테나는 파장에 따라 크기가 결정되므로 소형화에 어려움이 있다.

이러한 이유로 RFID 안테나는 구조가 간단한 다이폴과 같은 선형 안테나를 이용하고 있으며 본 논문에서는 한국 UHF RFID 대역(설계 주파수 911.25MHz)에서 구조가 간단하고 저가로 구현 할 수 있는  $1\lambda$ ( $\lambda$  : 파장, 329 mm) 원형 루프 안테나를 이용하여 태그용 안테나의 소형화에 대해 연구 하였다.

먼저 원형 루프 안테나의 임피던스 매칭을 위해 평행선로 급전구조를 사용하여 급전구조 위치에 따른 특성 변화를 파악하였다. 또한 stub를 사용하여 공진 길이가 증가되는 효과를 이용하여 루프의 직경을 줄임으로서 안테나를 소형화 하고자 하였다. 이들 결과들에 대해 기술하고자 한다.

### 2. 본론

#### 2-1. 원형 루프 안테나 급전 특성

$1\lambda$  원형 루프 안테나의 임피던스 매칭을 쉽게 하기 위해서 본 논문에서는 평면형 인쇄 기법이 가능하고 소형화에 유리한 급전구조인 평행선로 급전구조를 이용하였다.