

전방향성 특성을 갖는 RFID Tag 용 다이폴 안테나

윤지훈*, 손태호*, 한경환**

*순천향대학교 공과대학 정보기술공학부

** (주)하이트랙스

e-mail : thson@sch.ac.kr

Omni-directional Dipole-antenna for RFID Tag

Jihun Yun*, Taeho Son* and Dave K. Han**

*Division of IT Eng. Soonchunhyang University

**HITRAX Co. Ltd.

요 약

본 논문에서는 900MHz대역에서 전방향성 특성을 갖는 RFID tag용 다이폴 안테나를 설계하였다. 전방향성 특성을 얻기 위해 두 개의 다이폴 안테나를 대각으로 위치하고 90°의 위상차를 주어 급전하였다. 시뮬레이션 툴을 이용한 결과 안테나의 이득은 1.78dB이었으며, E-plane 과 H-plane 모두 전방향성 특성을 보였다.

1. 서론

RFID는 초소형 IC 칩에 식별정보를 입력하고 무선주파수를 이용하여 이 칩을 지닌 물체나 동물, 사람 등을 인식, 추적, 관리할 수 있는 기술이다. RFID 시스템은 기본적으로 두 개의 구성요소로 이루어져 있다. 먼저 인식되어야 할 대상인 트랜스폰더(tag), 그리고 설계 및 기술방법에 따라 읽기 또는 쓰기/읽기 장치로 구분되는 송수신기(reader)이다. 일반적으로 tag용 안테나는 사물의 정보를 저장하여 임의의 부착물에 부착되며, 리더에 정보를 전달하기 위해 소형 경량의 요구조건을 가지며 어느 곳에 부착하든 안테나의 위치에 관계없이 통신이 가능해야 한다. 따라서 tag 안테나는 전방향성 특성을 가져야 한다.

본 논문에서는 900MHz대역에서 사용가능한 tag용 안테나 관하여 연구하였다. 안테나 구조는 전방향성 특성을 얻기 위해 대각으로 겹쳐있는 다이폴구조를 채택하였다. 설계를 위해서 시뮬레이션은 HFSS를 이용하였고, 재질은 mylar를 사용하였다.

2. 안테나 파라미터 비교

안테나의 파라미터를 비교하기 위해서 안테나를 구성하고 있는 모든 파라미터들 중 하나의 파라미터만을 변화시키고 다른 파라미터들은 고정시켰다. 그 상태에서 비교하여 최적의 파라미터를 알아보았다.

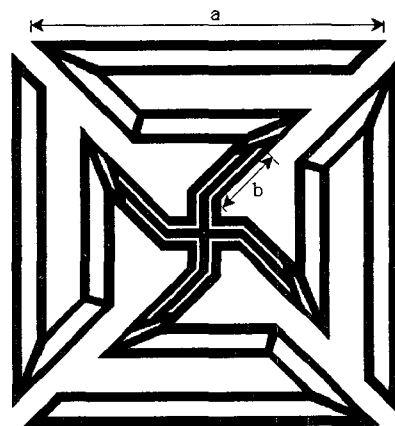


그림 1 안테나 구조

그림 1은 제안된 안테나 구조로써 두 개의 다이폴이 대각으로 겹쳐진 형태이며, 가운데에 두 개의 급전점을 갖는다.

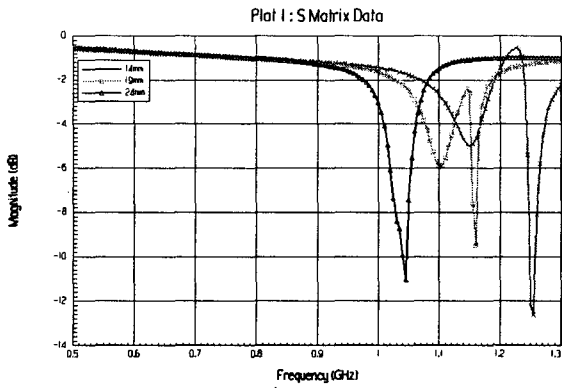


그림 2 a의 변화에 따른 S11 비교

그림 2는 안테나에서 a를 변화시키면서 본 반사 손실이다. 안테나의 물리적인 길이가 감소하면서 공진주파수가 상향 천이됨을 볼 수 있다.

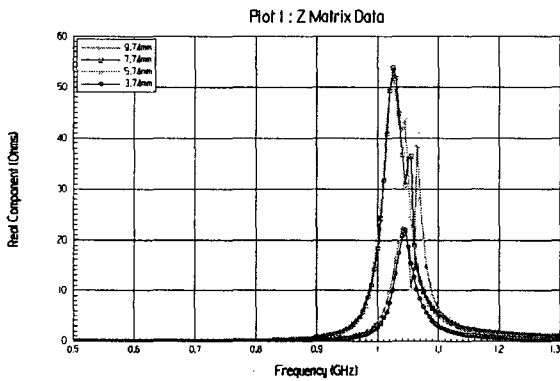


그림 3 b의 변화에 따른 임피던스 비교

그림 3은 안테나에서 b를 변화시키면서 본 임피던스이다. b의 길이가 감소하면서 주파수에는 영향을 주지 않으면서 임피던스만 감소하는 것을 볼 수 있다.

3. 안테나 제작 및 결과

안테나의 각 파라미터의 변화로 얻은 결과를 토대로 안테나를 설계하였다.

그림 4는 시뮬레이션 결과로 최종 설계된 안테나의 반사손실이다.

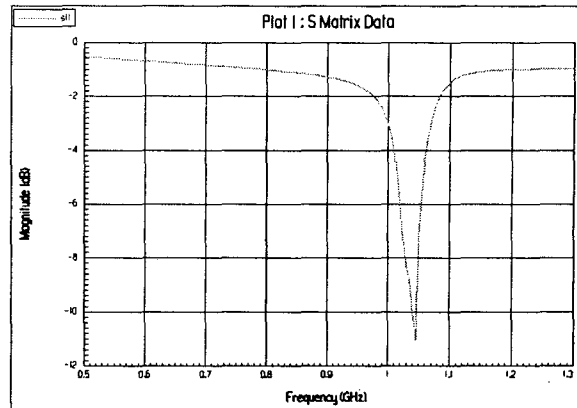


그림 4 시뮬레이션 결과

그림 5와 6은 설계된 안테나의 E-plane과 H-plane의 방사패턴이다. 전방향성 특성이 나왔다.

Antenna Gain Pattern (dBi) vs Theta at 910 MHz, surface = abc-surface

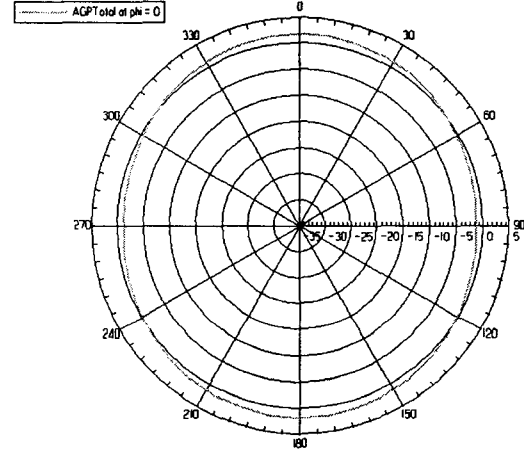


그림 5 E-plane 패턴

Antenna Gain Pattern (dBi) vs Theta at 910 MHz, surface = abc-surface

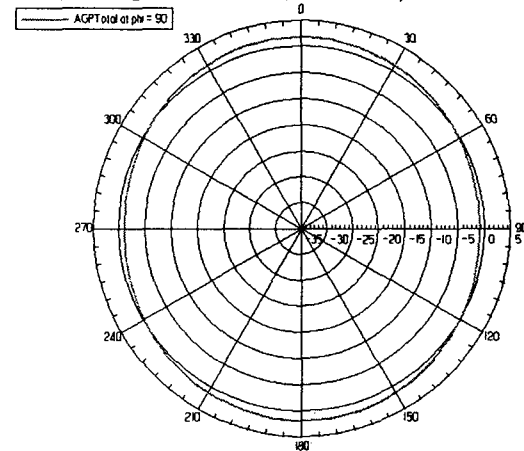


그림 6 H-plane 패턴

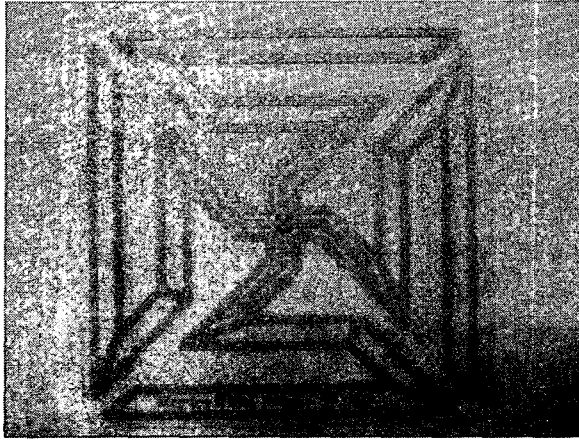


그림 7 실제 제작된 tag 안테나

4. 결론

본 논문에서는 900MHz대역에서 전방향성 특성을 갖는 RFID tag용 다이폴 안테나를 설계하였다. 설계 결과 VSWR 2:1에서 약 10.6MHz의 대역폭을 보였다. 반파장 다이폴의 경우 이득이 2.15dB이며 방사특성은 팔자형태의 방향성을 보인다. 제안된 안테나의 이득은 1.78dB이었으며, 방사특성은 E-plane 과 H-plane 모두 전방향성 특성을 보였다.

현재 안테나의 단점 중 낮은 이득과 좁은 대역폭의 개선에 관한 연구를 진행하고 있다.

참고문헌

- [1] Klaus Finkenzeller, "RFID Handbook 2nd", Wiley, 2004.
- [2] C. A. Balanis, "Antenna Theory Analysis and Design", John Wiley & Sons, 1997
- [3] Kin-Lu Wong, "Planar Antennas for Wireless Communications", John Wiley & Sons, 2003