

## 준 등방성 복사 패턴을 가지는 U-형태의 광대역 RFID 태그 안테나

°이상운\*, 조치현\*\*, 이기근\*, 추호성\*\*, 박익모\*  
 \*아주대학교 전자공학부, \*\*홍익대학교 전자전기공학부

RFID 시스템의 인식거리 성능을 향상시키기 위해서는 태그 안테나가 최대의 전력을 태그 칩에 전달 할 수 있도록 태그 칩의 입력 임피던스와 공액 정합이 필수적이다<sup>[1][2]</sup>. 또한 국가마다 할당된 대역폭이 다른 UHF 대역에서는 전 세계에서 사용이 용이하도록 광대역 특성을 가진 안테나<sup>[3]</sup>가 필요하며, 이와 더불어 주파수와 무관하게 모든 방향으로 고른 인식영역을 갖는 태그 안테나<sup>[4][5]</sup>가 요구된다.

본 논문에서 제안한 광대역에서 준 등방성 복사 패턴을 가지는 U-형태의 RFID 태그 안테나 구조를 그림 1에 나타내었다. 제안된 태그 안테나는 U-형태의 반파장 다이폴 안테나( $L_1, L_2$ )와 사각형태의 급전부( $L_3, L_4$ )로 구성되어 있다. 사각형태 급전부 상단 중앙에 태그 칩과의 공액 정합을 위하여 Alien사 Higgs 태그 칩을 연결하였다. 복사부에 해당하는 U-형태의 다이폴 안테나의 양측 단에 흐르는 전류는 서로 반대 방향을 가지므로 복사 패턴에 널이 발생하는 부분이 서로 상쇄된다. 따라서 U-형태의 다이폴 안테나 하단에 준 점전원(point source)이 형성되어 360° 전방향으로 진자기과가 고루 복사되어 준 등방성 복사 패턴을 갖는다. 사각형태의 급전부는 안테나의 입력 리액턴스를 인덕티브한 성분을 갖도록 하여 커패시티브한 성분을 가지는 태그 칩과 공액 정합이 이루어져 광대역 특성을 가지도록 하였다. 제안된 안테나는 비유전율이 3.38이며 0.2032 mm의 두께를 가지는 RO 4003 기판에 Zeland사의 EM 시뮬레이터인 IE3D를 사용하여 설계하였다.

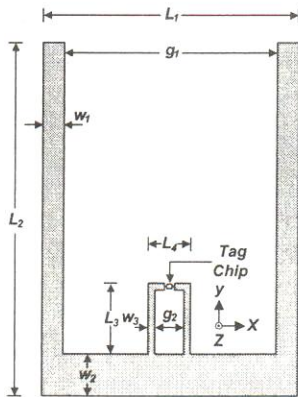


그림 1. U-형태의 광대역 RFID 태그 안테나 구조

그림 2에는 최적화된 태그 안테나에 대한 주파수에 따른 반사손실과 이득편차 특성을 비교하였다. 시뮬레이션 결과 최적화된 태그 안테나는 VSWR < 2를 기준으로 867.5 ~ 950.5 MHz로 약 9.13%의 대역폭을 갖는다. 또한 태그 안테나의 이득편차는 최대 이득과 최소 이득의 차이로써, 대역폭 안에서 3.77 dB 이하의 이득편차 특성을 갖는다. VSWR < 5.8를 기준으로 한 대역폭에서는 843 ~ 978 MHz로 약 14.83%의 대역폭을 가지며, 주어진 대역폭 안에서 최대이득과 최소이득의 차이가 3.86 dB 이하의 이득편차를 가짐으로 주파수에 무관한 고른 인식거리를 가질 것으로 사료된다.

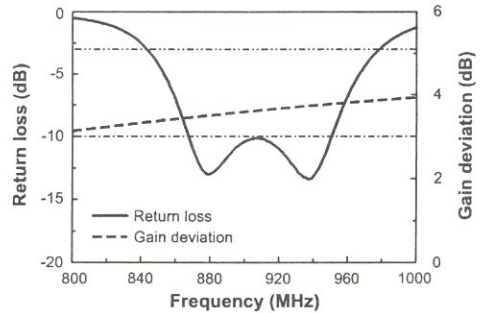


그림 2. 반사손실과 이득편차 특성

본 논문에서는 UHF 대역 RFID 시스템의 인식거리 성능을 향상시키고자 준 등방성 복사 특성을 가지는 U-형태의 광대역 RFID 태그 안테나를 설계하였다. 제안된 태그 안테나는 태그 칩과의 공액 정합으로 UHF 대역폭을 모두 수용하는 광대역 특성과 주파수에 무관한 고른 인식영역을 갖는다.

### 참고문헌

- [1] K. Finkenzeller, *RFID Handbook*, 2nd Ed., Wiley: New York, 2003.
- [2] V. D. Hunt, A. Puglia, and M. Puglia, *A Guide to Radio Frequency Identification*, Wiley, 2007.
- [3] C. Cho, H. Choo, and I. Park, "Broadband RFID tag antenna with quasi-isotropic radiation pattern," *Electron Lett.*, vol. 41, pp. 1091-1092, Sept. 2005.
- [4] H. Jang and B. Lee, "UHF-band inductively-coupled RFID antenna with near-isotropic radar cross section patterns," *Proc. IEEE AP-S Int. Symp.*, pp. 1209-1212, June 2007.
- [5] 이상운, 조치현, 이기근, 추호성, 박익모, "등방성 복사 특성을 가지는 U-형태의 RFID 태그 안테나," *한국전자과학회논문지*, 19(5), pp. 523-532, 2008년 5월.