

차량 RKE antenna의 위치 및 장착 각도 최적화

Optimization of the mounting angle and location for vehicle RKE antennas

°이동은*, 김한중*, 변강일**, 정한길***, 성재용****, 추호성*
홍익대학교 전자정보통신공학부*, 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과**,
모아소프트***, 현대기아자동차****
e-mail : hschoo@hongik.ac.kr

Abstract

In this paper, we propose an optimum method of positions and angles for remote keyless entry (RKE) antennas to maximize the reading distance of the system in vehicle. We vary the positions and angles of the antenna within an area where antenna can be mounted for optimization. The results prove that our method is suitable to be adopted for the vehicular RKE applications.

I. 서론

최근 대부분의 차량들은 도어의 개폐를 조절하는 스마트키 시스템을 사용하고 있으며, 이 시스템은 스마트키가 차량 remote keyless entry (RKE) 안테나의 인식거리 내에 위치할 경우 동작한다. RKE 안테나는 보통 차량 핸들과 대시보드사이에 장착하게 되는데, 장착 위치와 장착 각도에 따라 안테나의 복사이득이 변화하여 전체 시스템의 인식거리에 많은 영향을 준다. 따라서 스마트키 시스템의 안정적인 인식거리 확보를 위해서는 RKE 안테나의 위치 및 장착 각도의 최적화는 필수적이다. 본 논문에서는 차량 및 안테나의 EM 모델링을 이용하여 RKE 안테나의 성능을 예측하고, 이를 이용하여 차량 내 RKE 안테나의 최적 장착 위치와 장착 각도를 도출하여 시스템의 안정적인 인식거리를 확보할 수 있는 기법을 제안한다.

II. RKE 안테나 위치 최적화

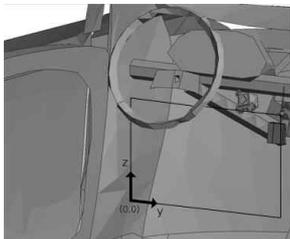


그림 1. RKE 안테나 장착 형상 및 위치 변경 영역

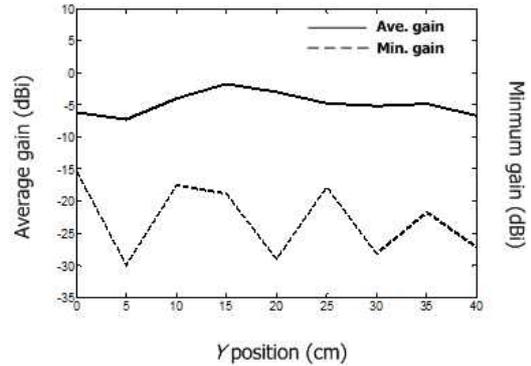


그림 2. $z = 15$ cm에서 y 위치에 따른 안테나 이득

그림 1은 실제 RKE 안테나의 장착되는 차량의 형상과 장착가능 영역을 보여준다. Helix 형상의 RKE 안테나가 사용되었으며, 헬릭스 부분의 높이는 66 mm, 턴수는 13.5회, 헬릭스 급전부분의 도전율은 5.8×10^5 S/m으로 모델링하였다. 안테나 케이스는 24 mm x 44 mm x 60 mm의 크기이며 두께 1mm의 폴리에틸렌($\epsilon_r = 2.25$, $\tan\delta = 0.0004$)을 사용하였다. RKE 안테나의 위치를 그림 1에서 표시된 25 cm x 40 cm 영역에서 y 축과 z 축 방향으로 5 cm씩 변경하여, 총 54개 위치에서 안테나의 평균이득 및 최소 이득을 확인하였다.

그림 2는 $z = 15$ cm로 고정하고 y 축 위치에 따른 안테나의 이득을 보여준다. 각각의 위치에서 azimuth 방향(x - y 평면)에서의 이득값을 평균한 평균이득과 최소이득을 EM 해석을 통해 도출하였다.^[1] 최소이득을 기준으로 -20 dBi를 넘는 조건에서 최대 평균이득을 확인해 본 결과 $y = 15$ cm인 위치에서 안테나가 최적 성능을 보임을 확인하였다.

III. 참고 문헌

- [1] Marc Heddebaut, Virgine Deniau, Karlim Adouane, "In-vehicle WLAN Radio-Frequency communication characterizations", *IEEE Trans. Intell. Transport. Syst.*, pp 114-121, June, 2004.

*본 연구는 (주)현대, 기아 자동차, 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 육성지원 사업의 연구 결과로 수행되었음 (NIPA-2013-H0301-13-2007)