수직 선로를 이용한 세단용 리어 글래스 안테나 설계

° 강우준*, 정준기**, 추호성*

홍익대학교 전자전기공학부*, 홍익대학교 기계시스템디자인공학과**

hschoo@hongik.ac.kr

FM 라디오는 차량에 장착되는 가장 일반적인 무선 통신 기술로서 외부에 돌출되어 있는 모노폴 안테나가 일반적으로 사용되고 있다[1]. 최근 모노폴 안테나의 내구성 및 외관상 문제를 해결하기 위해 차량의 측면 혹은 후면 유리에 동박 패턴을 인쇄하는 글래스 안테나가 세단용 차량에 많이 사용되고 있다[2]. 하지만 글래스 안테나는 유리의 높은 유전율과 손실탄젠트 및 열선으로도 사용되는 안테나 선로의 낮은 전도도로 인해 대역폭이 협소하고 수직성분 복사 이득이 낮은 문제점을 갖는다. 이러한 리어 글래스 안테나의 성능을 개선하기 위해 수평 열선 패턴 사이에 수직 선로를 삽입하는 기법이 주로 사용된다. 수직 선로는 안테나에 유기되는 전류의 방향을 변화하여 수직 편파 이득을 증가시키며 FM 라디오 튜너와의 임피던스 정합을 유리하게 한다. 본 논문에서는 리어 글래스 안테나의 복사 이득 향상을 위한 다양한 형태의 수직선로 설계기법을 제안하였다.

그림 1 은 다중 수직 선로가 삽입된 리어 글래스 안테나의 형상을 보여준다. 수직 선로의 개수, 길이, 글래스 중앙으로부터 거리, 선로 시작 위치를 설계 요소로 설정하고 각 항목에 대해 안테나 성능을 비교하였다. 차량 미관을 고려하여 안테나 설계 요소에 제한을 두었으며 수직 선로는 리어 글래스 중앙으로부터 대칭적으로 삽입하였고 두 대칭 선로는 동일한 길이가 되도록 하였으며 선로의 최대 개수는 5 개로 제한하였다. 또한 수평으로 형성된 열선 내에 수직 선로의 최적 위치

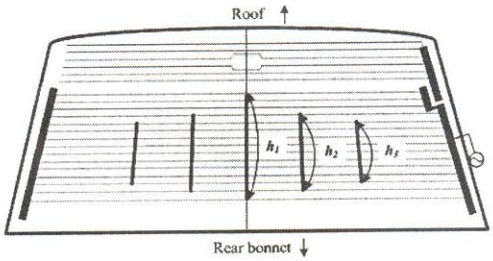

그림 1. 리어 글래스 안테나 선로

를 찾기 위해 수직 선로의 시작 위치를 열선 상단, 중앙, 하단 세 부분으로 나누어 성능을 비교하였다. 안테나 성능은 일반적인 차량용 FM 라디오 측정 주파수인 88~108 MHz 에서 azimuth 방향 평균 수직 편파 복사 이득으로 비교하여 표 1 에 나타내었다. 최적화된 수직 선로의 설계 요소를 바탕으로 각 안테나의 성능을 비교한 수직 편파 복사이득 성능은 수직 선로의 개수가 대략 3 개에서 4 개 일 때 최적 값을 보이며 수직 선로의 위치는 열선 하단부로부터 상단 방향으로 삽입될 때 가장 우수한 것을 확인하였다.

표 1. 성능 비교 (평균 복사 이득, 단위 dBi)

선로개수	1	2	3	4	5
길이고정	-17	-15	-12	-12	-13
길이변화	-17	-13	-12	-11	-11
상단시작	-17	-15	-12	-12	-13
중앙시작	-17	-14	-12	-12	-13
하단시작	-17	-13	-12	-11	-11

참고문헌

[1] J. C. Batchelor, R. J. Langley and H Endo, "On-glass mobile antenna performance modeling," *IEE Proc. Microwave Antennas Propagat* 148 (2001), 233-238.

[2] R. Abou-Jaoude and E. K. Walton, "Numerical modeling of on-glass conformal automobile antennas," *IEEE Trans. Antennas Propagat.* vol. 46, (1998), 845-852.