

평면형 반사판 안테나의 설계이론

서예준, 고재원, 김우곤, 이예진, 장지연, 권형욱, 문인열, 강승택

인천대학교

s-kahng@inu.ac.kr

Theory of Flat-Surface Reflector Antennas

Yejune Seo, Jaewon Ko, Woogon Kim, Yejin Lee, Jiyeon Jang, Hyungwook Kwon,

In-yeol Moon, and Sungtek Kahng

Incheon National University

요 약

본 논문은 송신기와 수신기 사이에 장애물이 가로 놓여있을 때, 직진성이 강한 밀리미터파의 성공적인 전달을 위해, 건물의 내부 또는 외벽에 반사시켜 경유해서라도 수신시기에 전자파를 도달시키는 기술인 RIS 안테나의 스테이트에 적합한 평면 반사판의 설계와 그 효과를 뒷받침하는 이론적 접근에 관한 것이다. 경계조건을 위상보상에 사용하는 방안이 논의된다.

I. 서론

본 논문에서는 저주파와 달리 직진성이 강한 밀리미터파의 전자파 신호가 송신기를 떠나 수신기로 향할 때, LOS를 방해하는 장애물이 있을 때, 에너지는 물론 정보를 전달하는 방법을 메타물질 관점에서 풀어본 것이다. 곡면 반사판의 설계를 벽면에 설치가 편하도록 평면화하며, 입사각과 다른 반사각을 발생시키는 장치이다.

II. 본론

IRS 또는 RIS로 불리는 안테나는 최근에 관심의 대상이 된 듯하지만, 사실 위성, 항공, 우주에서 사용되는 반사판 안테나의 대안으로 이미 90년 이후부터 꾸준히 연구되어져 왔다. 통신 소사이터에서 얘기되기 전 전자파 분야에서 메타물질구조로 그 가능성이 열려 있었다.

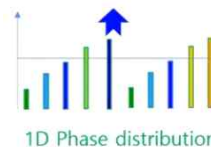
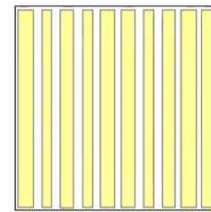


그림 2. 수직입사, 경사반사 스테이트 RIS 안테나

Fig. 1. Showing how the oblique reflection state of the RIS antenna works

수직입사에 대해서도 약 30도라는 0도가 아닌 반사가 일어나는 구조를 설계하여 그 빔 패턴을 볼 수 있다.

III. 결론

비스듬한 입사로 비스듬한 반사를 일으키는 낮은 난이도가 아닌, 수직입사로 경사반사를 유발하는 메타물질구조 RIS를 설계하였다.

ACKNOWLEDGMENT

이 연구는 2021년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(과제번호:20016463).

참 고 문 헌

- [1] W. Stutzman et al, Antenna Theory and Design, Wiley, 2012
- [2] J. D. Kraus and R. J. Marhefka, 'Antennas for all Application,' McGraw-Hill 2002

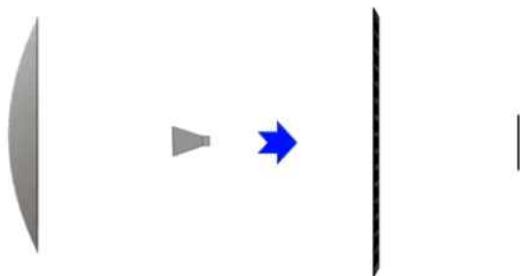


그림 1. 수직입사, 수직반사 스테이트 RIS 안테나

Fig. 1. Showing how the normal reflection state of the RIS antenna works

일반적인 구조는 전자파 수직입사에 대해 수직반사를 가진다. 그런데, 수직반사 스테이트 RIS는 수직반사보다 이득을 증가시키는 기능을 수행하여, 증폭기의 사용을 줄이는 효과를 가진다. 수직입사에 대해 다른 각도의 반사각도 메타물질구조에 의해 가능하다.