

위성/6G 통신 안테나의 빔조향이 가능한 메타물질 평면렌즈의 설계

서예준, 조정현, 이예진, 장지연, 고재원, 권형욱, 강승택

인천대학교

s-kahng@inu.ac.kr, M.June@inu.ac.kr, elsa@inu.ac.kr

Metamaterial Flat Lens for the Beamsteering Antenna of Satellite/6G Comm.

Y. Seo, J. Cho, Y. Lee, J. Jang, J. Koh, H. Kwon and S. Kahng

Incheon National University

요약

본 논문에서는 안테나가 저궤도 위성탑재에 적합하기 위한 부피를 줄이면서도 성능을 향상시키기 위한 독창적이고 혁신적인 방법인 업그레이드된 메타물질 렌즈 설계결과를 다룬다. 고지향성은 물론 기존의 위성용으로 사용되어 온 곡면 반사판 안테나의 높은 제작, 장착 및 유지비용을 획기적으로 줄일 수 있는 평면형 구조이면서도 빔 조향에 대한 적합성을 보여준다.

I. 서론

본 논문에서 언급하는 위성 통신용 안테나는 파라볼라 반사판 안테나로 대표된다. 고지향성 방사파를 발생시키기 위해 정지궤도 위성의 경우 대부분이 곡면형 안테나를 사용한다. [1] 그런데, 실제 단점이 여러 곳에서 발생한다. 곡면이므로 제작, 장착, 임무 수행 기간 동안의 유지에 있어, 초점형성을 위해, 많은 비용이 발생한다.

저궤도 위성은 오늘날 많은 기대를 받고 있다. 지상망과의 연동을 위해 정지궤도보다 지상에 더 가까이인 1000km 이하에 떠 있으면서 기동한다. 이를 위해, 작고 가벼워야 하는데, 기존의 파라볼라 반사판 안테나는 여러모로 적합하지가 않다. 따라서 본 논문에서는 곡면을 평면으로 구현하면서도 같거나 그에 상응하는 성능의 새로운 안테나인 메타표면 렌즈 안테나를 제시한다. [2] 더욱이, 빔조향 기능을 가져 Flexible 위성 분야에도 적합함을 선보인다

II. 본론

첫째 기존에 사용되는 파라볼라 반사판 안테나 CAD 모습을 보인다.

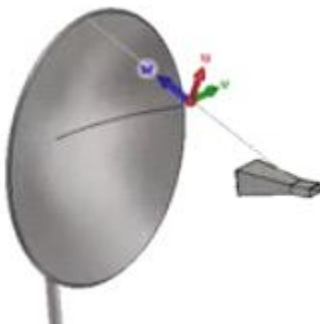


그림 1. 파라볼라 반사판 안테나

파라볼라 반사판은 측면이 파라볼라 함수이고, 정면이 원이 기하구조를 가진다. 제작 시 또는 펼칠 때 측면에 변형이 생기기 쉬우며, 그것은 성능저하로 이어진다. 그리고 곡면인 만큼 부피도 많이 차지하여 저궤도 위성

의 기동성을 위축시킬 수 있다. 이러한 단점을 해결하기 위해 다음과 같은 평면 구조가 제시된다.

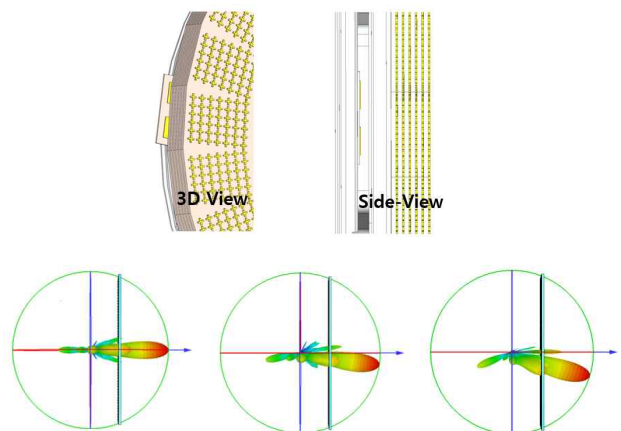


그림 2. 평면형 렌즈 안테나 구조와 빔 조향 특성

그림 2에서 알 수 있듯이, 안테나는 평면이고 방사 패턴을 통해 높은 지향성의 에너지가 발생은 물론 빔 조향 가능함을 확인할 수 있다.

III. 결론

제안 안테나로써 위성/6G용 지향성 향상 및 빔조향 기능을 얻을 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

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

참고문헌

- [1] Tensorbundle, CST Tutorial: Complete Parabolic Reflector (Dish) Antenna Design & Simulation.
- [2] Y. Seo et al, "A Planar Millimeter-Wave Resonator-Array to Sense the Permittivity of COP Film with the 5G Handset Back-Cover," Sensors 2021, 21, 4316