

Q밴드 위성통신을 위한 반사판 안테나의 설계

고재원, 김우곤, 서성부, 박홍식, 김성욱, 서예준, 문인열, 강승택
인천대학교
s-kahng@inu.ac.kr

A Small Parabolic Reflector Antenna for Q-Band Satellite Communication

Jaewon Ko¹, Woogon Kim¹, Seongbu Seo¹, Hongsik Park¹, Seong-uk Kim¹, Yejune Seo¹,
In-yeol Moon², and Sungtek Kahng¹
Incheon National University¹
Global R&D Center, NISSHA Korea, Inc.²

요약

본 논문은 위성과 지상과 같은 원거리의 무선링크를 원활하게 해 주는 지향성이 높고 밀리미터파 대역에서 동작하는 안테나 설계에 관한 것이다. 광학 기반의 고지향성 안테나인 파라볼릭 반사판이 미래 위성통신 주파수로 거론되는 Q밴드용으로 설계되고 그 주파수 응답특성을 통해 목적하고자 하는 통신의 구현을 위한 요소로 타당하지 관찰된다.

I. 서론

본 논문에서는 저주파와 달리 직진성이 강해야만 살아남는 밀리미터파의 전자파 신호가, 송신기인 방사원 소스를 떠나 수신기로 전파될 때, 스스로부터의 파면이 퍼져나가는 것을 한 방향으로 집중시키기에 적합한 파라볼릭 반사 구조로서 목적을 달성하려고 하는 설계인 것이다, 구면파를 평면파로 바꾸기 위해 금속 반사면을 포물형으로 하여 고지향성을 구현하는 장치를 제시한다.

II. 본론

국방산업의 붐과 국가의 우주개발에의 지원 증가에 따라 동반된 통신 장비에 대한 관심 속에서 반사판 안테나는 20세기 초부터 어디서나 꾸준히 연구되어져 왔다. 통신 소사이어티에서 얘기되기 전 전자파 분야에서 원거리 통신용 장비에 필수품으로 늘 사용되어져 왔다.

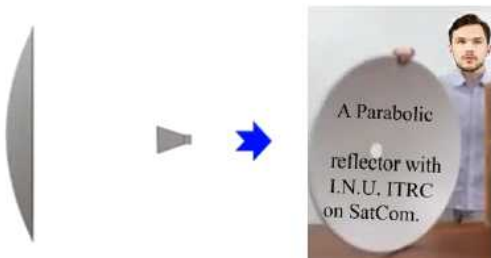


그림 1. 파라볼라 반사판의 개념도와 실제 모습
Fig. 1. Showing the figurative description and real picture of the parabolic reflector

물리적인 구조는 안테나 이론책에 등장하듯이 소-스 안테나로부터의 구면파가 닿는 곳마다 경로 상 지면을 평면파의 것으로 보상해 주는 평면인 포물선 모습을 보여 준다. 이에 기반을 두고, 다음과 같은 반사판 안테나가 밀리미터파 대역인 Q밴드에서 동작하도록 설계된다.

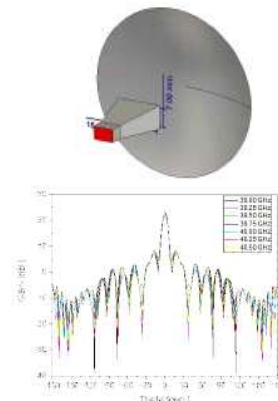


그림 2. 구조 및 전자파 방사특성
Fig. 2. Showing the structure of the designed antenna and its radiated field pattern

소스 안테나인 혼 안테나로부터 나온 빔이 반사판 표면을 부딪혀 나오면 아래와 같은 고지향성 원거리장으로 변환된다. 소형인데도 이득이 22dBi 이상이다.

III. 결론

위성통신 주파수 후보인 Q밴드에서 동작하는 고이득의 반사판 안테나를 설계하고 성능을 확인하였다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2023-RS-2023-00259061)

참고 문헌

[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