

# 위성 반사판 안테나의 표면상태 변화의 불요파형 EMI 문제의 관찰

박홍식, 고재원, 김우곤, 서성부, 김성욱, 서예준, 강경석, 강승택

인천대학교

s-kahng@inu.ac.kr

## Observing the EMI Problem due to Spurious Coupling from the Change in the Boundary Condition of the Reflecting Surface Mounted on the Satellite

Hongsik Park<sup>1</sup>, Jaewon Ko<sup>1</sup>, Woogon Kim<sup>1</sup>, Seongbu Seo<sup>1</sup>, Seong-uk Kim<sup>1</sup>, Yejune Seo<sup>1</sup>,  
Kyungseok Kahng<sup>2</sup>, and Sungtek Kahng<sup>1</sup>  
Incheon National University<sup>1</sup>  
Dassault Systems, Seoul-shi<sup>2</sup>

### 요약

본 논문은 위성통신용으로 많이 사용되는 반사판 안테나가 시스템 평가에서 중요한 신뢰성의 EMI 관점에서 야기하는 문제를 다룬다. 도전성 재료인 반사판의 경계조건이 바뀌는 경우, 의도하지 않게 불요파의 발생으로 이어지고 이것이 위성 시스템은 물론 위성통신의 품질을 저하하는 경우 이것을 대처하는 기본 정보로 활용하기 위한 작업을 수행하였다.

### I. 서론

저궤도 위성이 많은 관심을 받고 있는 시대일지라도, 우주 항공 위성 국 방 방송 전반에 걸쳐 여전히 많이 사용되는 안테나는 정지궤도 위성에서 흔하게 볼 수 있는 반사판 안테나이다. 반사판 안테나는 광학이론을 기초로 하여 멀리서 오는 신호는 급전부 안테나로 집중될 수 있게 해 주는, 그리고 급전부 안테나의 낮은 전력의 신호가 반사 후 집중도의 상승에 따른 이득증가로 멀리 떨어진 수신기에 도달할 수 있는 기능이 좋은 장치이다. 이렇다. 이것이 가능한 것은 기하구조는 물론 표면의 재료 특성 때문인데, 바로 도전체이다[1]. 그런데, 이 표면의 특성이 바뀌면 경계조건이 바뀌어, 안테나의 고지향성 특성은 깨어지고, 원거리의 통신이 불가능하게 된다. 또한, 급전부 안테나로 반사파가 생기면서 원하지 않는 불요결합이 일어나, EMI의 문제를 일으키게 되므로, 표면의 조건을 바꿔 어떤 결과가 나오는지 불 필요가 있다.

### II. 본론

반사판 안테나는 기하적으로 파라볼라 형상을 띄고 있으면서 표면은 반사경의 역할을 위해 금속으로 되는 것이 기본이다,

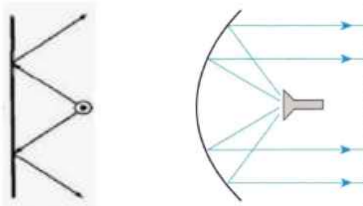


그림 1. 금속 평면과 금속 포물형 반사판에서의 정상적인 반사현상  
Fig. 1. Typical reflection by the metal planar and parabolic reflectors

그림 1에서 보듯이, 금속재질로 된 평면 반사판과 포물형 반사판에 의해 급전부에서 입사된 전자파는 전기장의 금속면 반사경계조건

을 따라, 완전하게 반사를 하므로 시스템에 우려의 대상에서 제외된다. 그런데, 표면 상태를 변경하면 경계조건이 바뀌어, 급전부와 반사면 사이에 원하지 않는 반사형 결합이 생긴다. 이것에 의해 원하지 않는 주파수 성분 즉 불요파가 돌출된다..

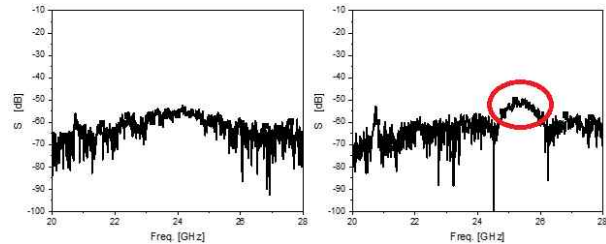


그림 2. 금속 반사판과 결합이 있는 반사면에 의한 주 신호 특성  
Fig. 2. Response of the dominant signal on the normal and abnormal reflecting surfaces

그림 2에서 나타나듯이, 주 신호가 정상적인 표면으로 부딪혀 올 때는 주 신호(24 GHz)가 최대 전력이지만, 비정상 표면에 의한 반사일 때 25 GHz(빨간 원)과 같은 불요결합과 EMI가 발생한다.

### III. 결론

위성 통신용 반사판 안테나의 표면조건 변화에 따라 EMI문제가 생기는 것을 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