

테라헤르츠 영역에서의 이차원 알루미늄 개구의 투과특성 분석

°허준*, 주재율** 박종언***, 추호성*

*홍익대학교 전자정보통신공학부, **한국원자력안전기술원,

***홍익대학교 메타물질전자소자연구센터

hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

기존에는 이차원 완전 도체(PEC: Perfect electric conductor)의 개구를 통한 TM 모드의 전자파 투과 현상을 관찰하는 연구가 활발히 진행되었으며, 최근에는 완전 도체가 아닌 실제 금속으로 구성되었을 때의 투과 현상을 관찰하기 시작했다^[1]. 하지만 마이크로파 영역과 광학 영역의 사이 주파수인 테라헤르츠 영역에서 개구의 전자파 투과 현상을 넓은 스펙트럼에서 비교한 결과는 부족한 실정이다. 본 연구에서는 테라헤르츠 영역에서의 전자파 개구 투과 현상을 분석하였다.

II. 본론

그림 1은 개구면의 형상을 보여주며, 그림 1(a)는 xy -평면 그림 1(b)는 zx -평면을 나타낸다. 금속 개구는 Metal-Insulator-Metal(MIM) 도파관이며, 입사파는 수직으로 입사하는 TM 모드를 다루었다. Metal의 물질특성을 PEC, 금, 은, 알루미늄으로 변화시키고, 물질의 두께에 따른 투과특성을 관찰하였으며, 이를 그림 2에 나타내었다. 금속의 간격 $2g$ 가 $0.2\lambda_0$ 일 때, 금속의 두께 d 의 변화에 따른 투과 특성이며, 낮은 주파수에서 투과 특성은 PEC와 흡사한 반면, 주파수가 높아질수록 투과 패턴의 주기가 짧아지고, 투과 전력의 양이 전체적으로 줄어드는 것을 확인할 수 있다.

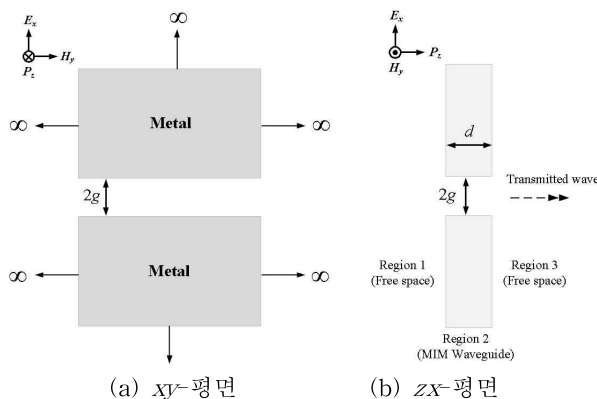


그림 1. 개구면 형상

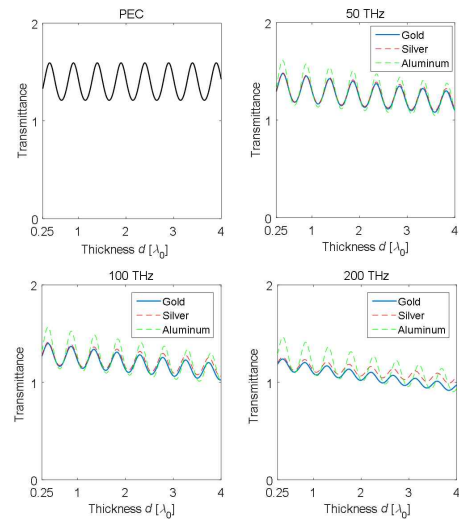


그림 2. 물질 두께에 따른 투과특성 ($2g = 0.2\lambda_0$)

III. 결론

본 연구에서는 MIM 도파관에서 금속의 종류와 두께의 변화에 따른 투과특성을 분석하였다. 낮은 주파수에서 투과 특성은 PEC와 흡사하고, 높은 주파수에서는 손실 있는 유전체와 같은 결과를 확인하였다.

ACKNOWLEDGMENT

This work was partly supported by ICT R&D program of MSIP/IITP [B0717-16-0045, Cloud based SW platform development for RF design and EM analysis] and the Korea Institute of Nuclear Safety under the project “Development of Proof Test Model and Safety Evaluation Techniques for the Regulation of Digital I&C Systems used in NPPs”(no. 1305003-0315-SB130).

참고 문헌

- [1] J. -E. Park, F. L. Teixeira, and B. -H. Borges, “Analysis of deep-subwavelength Au and Ag slit transmittances at terahertz frequencies,” *Journal of the Optical Society of America B*, vol. 33, No. 7, pp. 1355-1364, July 2016.