

## 주기구조로 이루어진 완전/실제 금속의 소형 개구 투과 특성 비교

<sup>o</sup>류성준\*, 박종언\*\*, 추호성\*

\*홍익대학교 전자정보통신공학부, \*\*홍익대학교 메타물질전자소자연구센터

e-mail : hschoo@hongik.ac.kr

### I. 서론

소형 개구의 전자파 투과 현상에 대한 연구는 고전적인 연구 주제이며, 모드정합법을 이용하여 소형 개구의 투과 특성에 대한 연구가 제안되었다. 과거에는 소형 개구의 물질특성을 완전도체(PEC)로 가정하고 입사파의 반사 및 투과 현상을 도출하였으나 최근에는 정확한 전자파 특성을 도출하기 위해서 소형 개구를 실제 금속의 물질특성을 반영하여 단일 구조로 이루어진 소형 개구에서 투과 특성을 도출하는 연구가 제안되었다<sup>[1]</sup>.

본 논문에서는 주기구조로 이루어진 소형 개구 형상에서 금속 부분이 완전도체일 때와 은과 알루미늄 같은 실제 금속일 때 투과 특성을 비교하고자 한다.

### II. 본론

그림 1은 소형 개구 형상을 나타내며, MIM (Metal-Insulator-Metal) 도파관으로 구성된 개구는 주기적으로 배열되어 있다. 소형 개구는 주기  $p$ 를 가지며, 소형 개구 사이의 거리는  $2h_v$ , 금속의 너비는  $2h_m$ , 두께는  $w$ 로 이루어져 있다. 입사파는 Region 1 으로부터 TM 모드로 수직 입사하며, Region 3으로 투과되는 투과파를 입사파 전력밀도로 나누어 소형 개구의 투과특성을 도출하고자 한다.

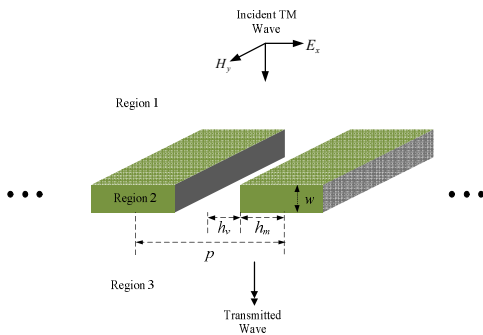


그림 1. 주기구조로 이루어진 소형 개구 형상

그림 2는 주기  $p$ 가  $0.8\lambda_0$  일 때, 소형 개구의 금속 부분이 PEC, 알루미늄, 은으로 구성되어 있을 때 투과특성에 대한 비교결과를 보여준다.

PEC의 경우, 일정한 간격으로 투과 특성이 1의 값을 가진다. 실제 금속의 경우, 주파수가 증가함에 따라 그리고 금속의 두께가 증가함에 따라 최대 투과전력 값이 감소하는 경향을 보이며, 이는 금속의 손실이 주파수가 증가함에 따라 증가하기 때문으로 사료된다.

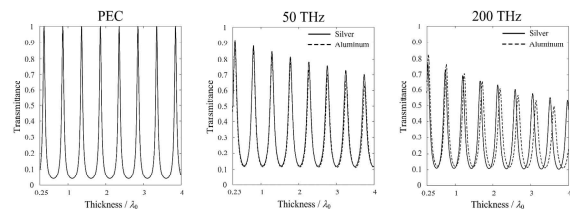


그림 2. PEC와 실제 금속의 투과특성 ( $2g = 0.2\lambda_0$ )

### III. 결론

본 논문에서는 주기구조로 이루어진 소형 개구 형상에서 주파수의 변화, 개구의 간격, 금속의 종류에 따른 투과특성에 대해 관찰하였다. 완전도체의 경우, 투과특성이 1이 되는 값이 주기적으로 관찰되며 실제금속의 경우, 금속부의 손실로 인해 투과특성에 감쇄가 생겨 투과 특성이 완전도체에 비해 줄어드는 경향을 보인다.

### 감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송연구개발사업[2016-0-00130]과 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2015R1A6A1A03031833).

### 참고문헌

[1] J. Park, F. Teixeira, and B. Borgers, "Analysis of deep-subwavelength Au and Ag slit transmittance at terahertz frequencies," *Journal of the Optical Society of America B*, vol. 33, no. 7, pp. 1355-1364, July 2016.