

83. GPOF법에 의한 마이크로스트립선로 불연속부의 주파수특성 해석에 관한 연구

전파공학과 문인열
지도교수 김동일

최근 병원이나 공항 등지에서 불요전자파의 방해를 피하기 위하여 휴대전화 또는 전자기기의 사용을 금지하고 있다. 그리고 전자파는 눈에 보이지 않기 때문에 간섭의 원인을 잘 알지 못하여 전자기기 등의 사용의 불편을 초래하고 있다. 따라서 이 불요전자파의 특성을 해석하는 것은 간섭저감을 위하여 의의가 있다. 동시에 마이크로파 회로에 있어서도 물론 기기의 소형화에서부터 회로의 집적화가 진행되고 있다. 이에 수반한 회로의 구성 중에 불연속부와 분기회로로부터 불요전자파의 방사가 확인되고 또 이들의 불요방사파가 다른 기기의 간섭을 일으켜 문제가 되고 있다. Band Pass Filter에 대해서는 선로를 사에 두고 회로를 구성하여 이것의



Coupling으로 Filter의 특성을 얻는다. 또 무급전소자를 이용한 어레이 안테나와 같이 소자를 근접하게 배열하여 하나의 안테나로 동작되는 안테나는 간섭으로 인하여 원하는 특성을 얻지 못하게 된다. 따라서 마이크로파회로의 불연속부로부터의 불요전자파를 파악하는 것은 매우 의의가 있다. 뿐만 아니라 회로가 점차 복잡화되어 감에 따라 해석 양 또한 점차 많아지고 있다. 때문에 근래에 들어 정확한 전자장의 수치해석도 중요하지만 이 해석의 시간 및 해석 양의 면에 있어서도 매우 중요하다 따라서 이에 관한 연구도 물론 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서 복소공진주파수를 구하는데는 초분해능 파라미터 추정법의 하나인 GPOF(Generalized Pencil-of-Function)법을 이용하였으며, 이것은 이산과형으로부터 감쇠진동 파라미터를 추정하는 수법이다[4]-[6]. GPOF는 FDTD계산으로부터 얻어진 전자계의 시간응답으로부터 생성된 시간응답 행렬의 고유치 문제를 푸는 것이다. 이것에 대하여 Prony법에서는 다항식의 계수 및 근을 구하는 것이다. 수치계산의 입장에서는 고유치 문제에 관하여 문제의 해를 구하는 것이 매우 유리하다고 생각된다. 문헌[4]에서는 GPOF법이 Prony법에 비하여 추정정도가 20 dB정도 더 우수함을 입증하였다.

연구대상으로는 마이크로파회로 중에서 방사가 많은 마이크로 스트립선로를 선정하였다. 분포정수회로에 있어서 등가회로의 근사는 높은 주파수대에서는 취급할 수 없고 복잡한 형태에 등가회로를 적용하기가 어려움 등의 이유로 마이크로 스트립선로의 해석에는 정식화하기 용이한 FDTD(Finite Difference Time Domain)법을 사용하였다. 또 이 FDTD는 시간영역에서 전자계를 해석하기 때문에 이들의 주파수 특성을 구하기 위하여 종래에는 Fourier변환을 사용해 왔다. 그러나 FDTD는 해석영역내의 모든 격자점에 있어서 전계 및 자계를 전시간에 대하여 차분화 하였기 때문에 계산시간 및 용량이 특히 많이 필요하게 된다. 또 푸리에 변환(Fourier Transform)은 분해능이 떨어져 회로의 특성을 정확히 얻을 수 없다. 따라서 본 연구에서는 FDTD해석으로부터 계산의 효율성을 제고하기 위한 방법 중 GPOF법을 적용하고, 이 신호처리법을 최적화하는 것을 목적으로 한다.

나아가서, GPOF법을 적용하여 마이크로 스트립선로의 불요방사의 주파수특성을 계산하고 아울러 해석에 필요한 계산시간 및 계산량의 단축을 위하여 GPOF법을 적용하고 GPOF법을 이용하여 해석할 때 정확한 해석을 위하여 정보공학에 널리 이용되어지고 있는 MDL(Minimum Description Length)의 적용의 타당성을 밝혀보는 것을 목적으로 한다.