

다양한 보간 기법을 이용한 주파수에 따른 전계 강도 추정 연구

°임태홍*, 변강일**, 김영욱***, 권보준****, 추호성*

*홍익대학교 전자전기공학과, **홍익대학교 메타물질전자소자연구센터, ***캘리포니아주립대학,
****국방과학연구소
*hschoo@hongik.ac.kr

1. 서론

최근 광대역에서 방향 탐지 및 신호 처리를 위한 연구가 활발히 진행 되고 있고, 이러한 방향 탐지 시스템에서는 광대역 특성을 가지는 안테나가 필수적이다. 광대역 방향 탐지의 성능개선을 위해 정확한 안테나특성이 요구되고, 보다 많은 주파수 포인트에서 안테나의 방사패턴 추정을 필요로 한다. 하지만, 정확한 방사패턴을 주파수대역에서 조밀하게 측정하기 위해서는 많은 측정시간과 비용이 필요한 단점이 있다. 주파수 대역에서 데이터가 부족한 경우, 이를 보완하기 위해 다양한 보간 기법을 사용하여 데이터 추정을 한 연구들이 진행되었다^{[1],[2]}. 본 논문에서는 적은 주파수 포인트의 정보를 사용하여 조밀한 광대역 방사패턴을 도출할 수 있는 다양한 보간 기법을 비교 분석하였다.

2. 본론

그림 1은 주파수에 따른 광대역 안테나의 전계 강도를 나타내며, 빨간색 실선은 10 MHz 주파수 간격의 데이터를 보여준다. 기존의 데이터에서 200 MHz의 간격으로 데이터를 추출한 결과가 파란색 마커로 나타내었다. 추출한 데이터로부터 Cauchy 보간법, cubic 보간법과 spline 보간법을 사용하여

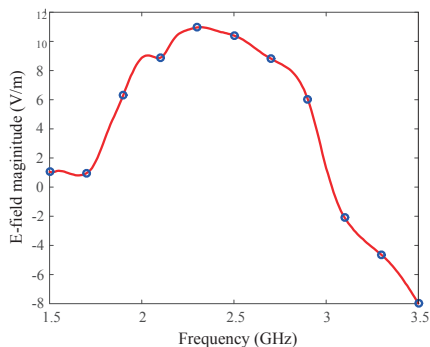


그림 1 안테나의 전계강도

복소수 데이터에 대한 추정 및 보정을 진행하였다. 주파수에 따른 전계의 복소값에 대한 보간 결과는 그림 2에 나타나 있으며, 각 방식에 대한 평균 제곱근 편차(RMSE)는 실수부에서 0.59(Cauchy), 0.31(cubic), 0.46(spline), 허수부에서 0.74(Cauchy), 0.53(cubic), 0.48(spline)의 값을 가진다.

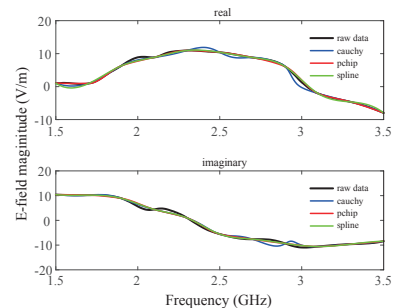


그림 2 전계강도 주파수 보간 결과

3. 결론

본 논문에서는 적은 주파수 데이터를 사용하여 조밀한 전계강도를 보정하기 위해 다양한 보간 기법을 이용하였으며, 큐빅 방식을 이용한 경우 가장 낮은 0.53의 RMSE를 보였다.

참고문헌

- [1] R.S. Adve, T.K. Sarkar, S.M. Rao, E.K. Miller and D.R. Pflug, "Application of the Cauchy method for extrapolating/interpolating narrowband system responses", *IEEE Trans. Microwave Theory Tech.*, vol. 45, pp. 837-845, May 1997.
- [2] Y. Kim and H. Ling, "Equivalent circuit modeling of broadband antennas using a rational function approximation", *Microw. Opt. Technol. Lett.*, vol. 48, pp. 950-953, Mar. 2006.