

삼중 모드의 그라운드 안테나를 이용한 적응형 빔포밍 방법에 대한 연구

김동우, 남상욱

서울대학교 전기정보공학부 뉴미디어통신공동연구소

cb3403@snu.ac.kr, snam@snu.ac.kr

A Study on the method of adaptive beamforming using a triple-mode ground antenna

Dong-Woo Kim, Sangwook Nam

INMC, Dep. of Electrical and Computer Engineering, Seoul National Univ.

요약

본 논문은 그라운드 안테나를 이용한 적응형 빔포밍 방법에 관한 연구로, 삼중 모드를 가진 그라운드 안테나를 이용하여 외부에 들어오는 신호의 방향으로 빔포밍을 하는 방식을 제안한다. 설계된 삼중 모드 그라운드 안테나에 phase conjugation 급전 방식을 적용을 적용하여 수신 방향에 따른 방사 패턴 변화 특성을 시뮬레이션을 통해 검증하였다.

I. 서론

수신 신호의 방향에 따라 안테나 빔을 형성하는 스마트 안테나에 대한 연구가 많이 진행되어왔다 [1]. 기존에는 배열 안테나와 같은 여러 개의 안테나를 사용한 적응형 빔포밍에 대한 연구가 많이 진행된 반면, 본 논문에서는 삼중 모드를 가진 그라운드 안테나를 이용한 적응형 빔포밍 방법을 제안한다.

II. 본론

적응형 빔포밍을 위한 삼중 모드 안테나는 그림 1 과 같다. 3 개의 방사 모드를 가진 본 안테나는 각 모드에 해당하는 3 개의 안테나 포트가 존재한다. 해당 단일 금속에서 방사 패턴은 3 개 모드의 방사 패턴들의 선형조합으로 형성된다. 따라서, 적절한 안테나 급전을 통해 해당 모드들의 가중치를 조절함으로써 원하는 방향으로 빔을 형성할 수 있다. 본 논문에서는 들어오는 외부 신호에 의해 형성된 수신 신호의 위상을 conjugation 하여 급전의 가중치로 사용하는 phase conjugation 방식을 적용하여 수신 방향에 따른 빔포밍을 수행하였다. $\phi=45^\circ$, $\phi=247.5^\circ$ 의 방향에서 입사된 두 외부 신호에 대한 적응형 빔포밍의 결과는 그림 2 에서 볼 수 있듯이 $\phi=41^\circ$, $\phi=251^\circ$ 에서 최대 이득을 형성하였다.

III. 결론

본 논문에서는 phase conjugation 방식을 삼중 모드 그라운드 안테나에 적용함으로써 수신 방향에 따른 방사 패턴의 변화를 확인하였다. 3 개의 모드의 방사패턴의 선형조합으로 수신 방향으로 안테나 방사 패턴이 형성 가능함을 확인하였다. 제한된 수의 기저 방사 패턴으로 인해 외부 수신 신호 방향과 동일한 방향의 빔포밍 결과는 아니나 단일 금속에서도 적응형 빔포밍을 통해 이득 향상을 얻을 수 있다는데 의의가 있다.

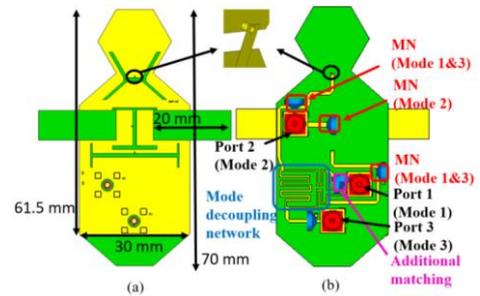


그림 1. 적응형 빔포밍을 위한 삼중 모드 안테나

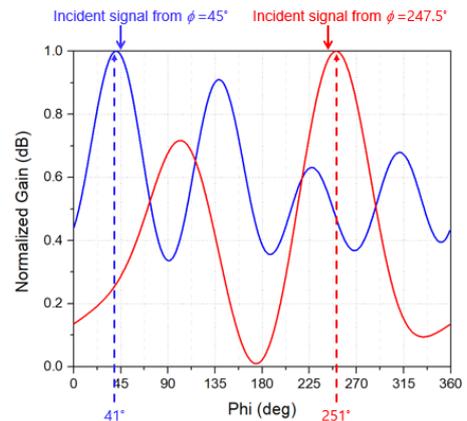


그림 2. 수신 방향에 따른 방사 패턴 변화

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 국방생체모방 자율로봇 특화연구센터를 통한 방위사업청과 국방과학연구소 연구비 지원으로 수행 되었습니다 (UD130070ID).

참고 문헌

- [1] A. Alexiou and M. Haardt, "Smart antenna technologies for future wireless systems: trends and challenges," in IEEE Communications Magazine, vol. 42, no. 9, pp. 90-97, Sept. 2004.