

EM 시뮬레이션을 이용한 FMCW 레이더의 성능 평가 기법
Performance evaluation of FMCW radar using EM simulation

김한중, 주효성
홍익대학교 전자정보통신공학부
e-mail : hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 '스마트 카'에 대한 관심이 높아지면서 차량의 자율주행기능에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 차량의 자율주행기능을 구현하기 위해서는 높은 탐지율을 갖는 레이더가 필수적이며, FMCW 레이더는 높은 탐지율을 가지면서도 비교적 구현이 간단하고 소비 전력이 적은 장점이 있어 차량용 레이더로 많이 활용되고 있다.^[1] 현재 일반적으로 사용되는 FMCW 레이더의 성능 평가 방법은 표적 1개에 대한 탐지성능을 평가하는 것이다. 하지만 이 방법을 통해 필요한 영역에 대한 FMCW 레이더의 탐지성능을 정확한 평가하기 위해서는 반복적인 평가가 필요하며, 많은 시간이 소요되어 비효율적이다. 그러므로 본 논문에서는 다중 표적 및 EM 시뮬레이션을 활용하여 적은 소요시간으로 FMCW 레이더의 필요한 영역에 대한 탐지성능을 평가하는 방안을 제시한다.

II. 본론

그림 1은 FMCW 레이더의 성능 평가를 위해 사용한 EM 시뮬레이션의 구조를 보여준다. 자유공간 상에 성능 평가를 위한 FMCW 레이더를 배치하였고, 한 번의 시뮬레이션을 통해 필요한 영역의 탐지성능을 평가하기 위해 탐지영역의 경계를 표시하는 9개의 경계 표적을 배치하였다. 또한, FMCW 시스템의 신호처리 과정에 의해 도출되는 거리-속도 평면에 각 표적이 개별적으로 분리되어 표시되도록 하기 위해 각 표적 속도를 다른 값과 다르게 설정하였다. 그 후, EM 시뮬레이션을 통해 FMCW 레이더에 반응되는 전계를 구하고, 실제 FMCW 시스템의 신호처리 과정을 적용함으로써 거리-속도 평면의 표적 탐지 결과를 도출하였다. 그림 2는 제안된 구조를 사용한 FMCW 레이더의 탐지성능 도출 결과를 나타내며, 9개의 경계 표적이 각각의 거리, 속도 위치에서 탐지된다. 이 때, 각각의 표적의 탐지신호의 세기는 일정한 탐지영역의 경계면에서의 탐지성능을 나타내므로, 제안된 방법을 사용하면 FMCW 레이더의 성능을 평가할 수 있음을 알 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 EM 시뮬레이션을 활용한 FMCW 레이더의 성능 평가 기법을 제안하였다. 이를 위해 9개의 경계 표적을 활용한 시뮬레이션 구조를 제안하였으며, 제안된 구조를 활용하여 FMCW 레이더의 탐지성능을 평가할 수 있음을 확인하였다.

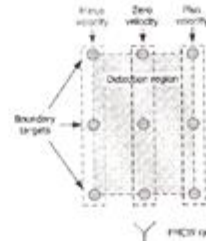


그림 1. FMCW 레이더 성능 평가 시뮬레이션 구조

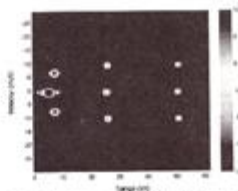


그림 2. 제안된 구조를 사용한 FMCW 레이더의 성능 도출 결과

Acknowledgement

본 연구는 국방과학연구소의 지원과 미래장교과학부 및 정보통신산업진흥원의 대학IT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (NIPA-2014-HE01-14-100)

IV. 참고문헌

[1] A. Laloue, I.-C. Nallatamby, M. Prigent, M. Camiade, J. Obregon, "An efficient method for nonlinear distortion calculation of the AM and PM noise spectra of FMCW radar transmitters," *IEEE Trans. Microw. Theory Techn.*, vol. 51, no. 8, pp. 1966-1976 Aug. 2003.