

# 차량용 레이더 시뮬레이터에서 움직이는 다른 차량에 의한 interference 효과 분석 및 상용툴과의 비교

°유태우, 남상욱

서울대학교 전기정보공학부 뉴미디어통신공동연구소

twyu@ael.snu.ac.kr

## I. 서론

최근 들어 완벽한 자율주행을 위해서 차량용 레이더 관련 다양한 연구가 진행되고 있다. 자율주행의 실현을 위해서는 보행자를 포함한 다양한 사물들에 대한 거리, 속도, 방향 정보를 찾고 이를 회피하는 기술이 요구된다. 하지만 여러 차량의 레이더가 동시에 운용되는 환경에서는 다른 차량에 의한 레이더 신호가 일종의 간섭 신호로 작용할 수 있고, 이로 인해 실제 신호처리 적용 시, 타겟의 위치를 정확하게 찾을 수 없는 경우가 발생한다. 본 논문에서는 차량용 레이더 시뮬레이터에서 움직이는 차량으로부터 발생하는 레이더 신호를 interference로 모델링하고, 다양한 시나리오에서 이러한 효과를 분석한다.

## II. 본론

기준이 되는 레이더 신호와 Interferer 신호는 Sawtooth 기반의 up-chirp FMCW 레이더 파형으로 모델링 하였다. 기본 interference 소스는 상용툴 SystemVue와 비교를 통해 신뢰성을 확보하였다. 실제 움직이는 차량을 모사하기 위해 Interferer 소스의 위치는 기준이 되는 레이더 신호의 PRI를 기반으로 위치 정보를 업데이트 하도록 모델링 하였다. Interferer 소스의 변경 가능한 파라미터는 크기, 위치, 속도, 가속도, 중심주파수, 대역폭, PRI를 파라미터로 설정하였으며, 파라미터 가변에 따라서 다양한 신호처리 효과를 비교, 분석하였다. 본 논문에서는 기준 레이더의 경우 point target을 맞고 돌아오는 경우를 모델링 하였고, interferer 신호의 경우 interferer 소스의 위치에서 기준 레이더까지 direct path(LOS)만 고려하였다.

표 1. 해석 시나리오

기준 레이더	fc	77 GHz	chirp time	25.1 us
	안테나 수	1Tx 32Rx	Idle time	10 us
	BW	500 MHz	# of chirps	256
Interferer	위치[m]	[-5,0,25]	chirp time	25.1 us
	속도[m/s]	[0,0,10]	Idle time	10 us
	fc	77 GHz	BW	500 MHz
시나리오	타겟 (2개)	위치[m]	[-5,0,8.66]	[1,0,16]
		속도[m/s]	[0,0,5]	[0,0,15]
		RCS	10m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>

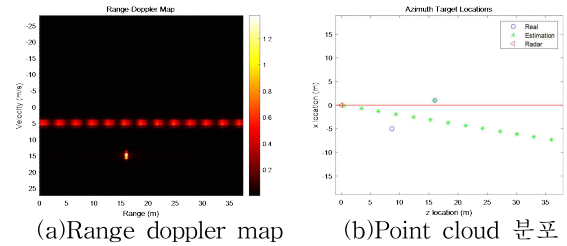


그림 1. 신호처리 결과

표 1은 해석 시나리오를 나타내며, 대역폭만 다른 해석 시나리오를 나타낸다. 그림 1은 신호처리 결과를 나타내며, 그림에서 볼 수 있듯이 여러 개의 peak 점들이 RD map 상에 도출됨을 확인할 수 있다. 이는 서로 다른 BW를 가지는 두 chirp 신호의 mixing 과정에서 여러 개의 range profile이 도출되기 때문임을 알 수 있다. BW 말고도 다른 파라미터를 변경하여 다양한 시나리오 분석을 할 수 있고, interferer가 신호처리 결과에 미치는 영향에 대해 분석할 수 있다.

## III. 결론

본 논문에서는 자유도가 높은 LFMCW 신호를 interferer로 모델링하고, 해당 신호에 의한 신호처리 결과에 대해 분석하였다. 추후 이러한 interference 신호를 제거하는 기법에 대하여 개발툴에 기능 추가를 진행할 예정이다.

## ACKNOWLEDGMENTS

이 성과는 2022년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임.(No.2019-0-00098, 차세대 전자파 해석 융합 소프트웨어 개발).

## 참고문헌

[1] S. Alland, W. Stark, M. Ali, and M. Hegde, "Interference in automotive radar systems: Characteristics, mitigation techniques, and current and future research," *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 36, no. 5, pp. 45 - 59, 2019.