

# Dual-Mode를 보유한 2-Chip 기반의 FMCW MIMO 차량용 레이더 시스템 개발

## Development of a Dual-Mode Two-Chip FMCW MIMO Automotive Radar System

이미림 · 최준혁 · 이창현\* · 박신명 · 백승열 · 진형석

Milim Lee · Junhyeok Choi · Changhyun Lee\* · Shinmyong Park · Seungyeol Baek · Hyung-Suk Jin

### 요약

본 논문에서는 차량용 레이더 시스템의 개발 및 구현에 대해 기술한다. 제안된 레이더 시스템은 2개의 RF 상용칩과 MCU로 구성되어 있으며, 독립적인 송수신채널 제어를 통해 MIMO(multi input multi output) 구성을 구현하였다. 시스템의 동작 주파수 대역은 76~77 GHz이며, 이 단일 하드웨어에서 LRR(long range radar) 모드 및 MRR(mid range radar) 모드를 파형 재구성을 통해 듀얼 모드(dual-mode)를 지원할 수 있는 기능을 제공한다. 이를 통해 다양한 주행 환경에 따라 탐지 거리 및 분해능을 동적으로 조정할 수 있다. 제작된 차량용 레이더로 도로주행 시험을 통해 LRR 및 MRR 모드에서의 성능확인 분석을 진행하였다.

### Abstract

This paper presents the development and implementation of an automotive radar system. The proposed radar system comprised two commercial RF chips and an MCU, realizing a multiple-input multiple-output (MIMO) configuration through independent control of transmit and receive channels. The automotive radar system operated in the 76~77 GHz frequency band and provided a capability switch between long-range radar (LRR) and mid-range radar (MRR) modes through waveform reconfiguration within a single hardware platform. This feature allowed the dynamic adjustment of the detection range and resolution according to various driving environments. The performance of the developed radar was verified through on-road tests in the LRR and MRR modes.

Key words: ADAS, FMCW, MIMO, Dual-Mode, Radar

### I. 서론

최근 자동차 자율주행에 대한 관심이 높아지면서 밀리미터파를 이용한 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS, advanced

driver assistance system) 센서의 급속한 발전으로 차량 주변 환경을 정밀하게 인식할 수 있는 센서에 대한 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 다양한 센서 중 레이더(RADAR, radio detection and ranging)는 악천후와 조도

LIG넥스원 레이더연구소(Department of Radar R&D, LIG Nex1)

\*LIG넥스원 초고주파기술개발단(Department of Antenna R&D, LIG Nex1)

· Manuscript received November 6, 2025 ; Revised November 26, 2025 ; Accepted November 27, 2025. (ID No. 20251106-138)

· Corresponding Author: Milim Lee (e-mail: milim.lee2@lignex1.com)

변화에 강인하며 장거리 탐지가 가능하다는 점에서 자율 주행 차량의 핵심인지 센서로 자리 잡고 있다. 특히, 76~81 GHz 대역의 밀리미터파(mmWave) FMCW(frequency modulated continuous wave) 레이더는 차량 간 거리 및 상대 속도를 정밀하게 측정할 수 있어, 차량용 레이더로서 MRR과 LRR 용도로 널리 사용되고 있다<sup>14,16</sup>.

기존의 차량용 레이더 시스템은 주로 특정 운용거리 범위에 최적화된 단일 모드 설계를 기반으로 하여, LRR과 MRR 기능을 동시에 수행하기 위해서는 다수의 레이더 모듈을 장착해야 했다. 이러한 구조는 하드웨어 비용 증가, 전력 소모, 패키지 공간 제약 등의 문제를 초래한다.

이를 극복하기 위해서 MIMO 기술을 도입하여 다수의 송수신 안테나를 활용하여 가상의 배열을 형성하게 하므로 고해상도의 각도 추정과 다중 표적 식별을 용이하게 하였다<sup>7,8</sup>.

이러한 배경을 바탕으로 본 논문에서는 RF-SOC 2-chip 구조를 통해 채널 수 확보 및 듀얼모드를 사용할 수 있도록 설계를 제안하였다. 그리고 소프트웨어에서 LRR과 MRR 모드를 모두 지원할 수 있도록 구성하여 각 모드에 따른 송수신패턴과 대역폭을 유동적으로 조절하여 단일 하드웨어 구성을 유지하면서도 듀얼모드를 보유한 레이더 시스템을 제안한다. 제안한 레이더 시스템은 실제 하드웨어 구현 및 시험을 통해 성능을 평가하였다.

## II. 시스템 요구사항 및 설계목표

차량용 레이더는 운용 환경 및 응용 목적에 따라 서로 다른 성능 요구사항을 갖는다. LRR은 장거리를 탐지하기 위해 사용되며, 통상 200 m 이상의 탐지거리와 높은 수준의 해상도, 약 ±10° 정도의 FoV(field of view)로 시장에서 형성이 되어 있으며, 주로 전방의 차간거리 제어(ACC, adaptive cruise control) 및 고속주행 시 차선유지에 사용이 된다. 반면 MRR은 약 100 m 이하의 탐지거리와 넓은 FoV를 요구하며, 근거리의 충돌방지를 위해 사각지대 탐지, 차선변경 보조 등에 활용된다.

기존 시스템의 경우 각 운용 범위에 최적화된 단일 모드 구조를 사용하여 LRR과 MRR용 레이더를 별도로 구성하여 사용하였다. 듀얼모듈 기반의 구조는 하드웨어 중복, 전력 소모, 간섭 가능성 증가 등의 문제를 야기한다.

따라서 본 연구에서는 단일 하드웨어를 통해 듀얼모드를 지원하는 구조를 목표로 한다.

LRR 모드는 고속주행 및 장거리 모드에서 주로 사용할 수 있으며 MRR 모드는 사각지대 탐지, 저속 주행 보조 등 중/단거리 모드에서 주로 사용할 수 있도록 개발 성능 규격을 표 1과 같이 설정하였다.

이러한 모드가 분리된 레이더를 사용하면, 차량에 LRR 과 MRR 두 종류의 레이더가 동시에 탑재되어야 하여 하드웨어 중복과 비용 증가를 초래한다. 따라서 두 레이더의 성능 목표를 단일 플랫폼 내에서 동적으로 달성할 수 있는 다중모드 레이더의 필요성이 제기된다. 이를 극복하기 위해 듀얼모드 레이더 개념을 적용하여 스위칭이 가능한 레이더를 제안하였고, 그에 대한 개념도를 그림 1과 같이 나타내었다.

## III. 차량용 레이더 시스템 설계

본 논문에서 제안하는 차량용 레이더 시스템은 2-chip 송수신 구조를 기반으로 한다. 각 RF 칩은 3개의 송신(Tx)와 4개의 수신(Rx)채널을 내장하며, 두 칩을 cascade

표 1. 성능 개발 규격  
Table 1. Specification of targets.

Radar mode	LRR	MRR
Max. range (m)	200	80
Range resolution (m)	1.0	0.5
Max. velocity (kph)	±200	±200
FoV (°)	±11	±50
Angle resolution (°)	2	2.5

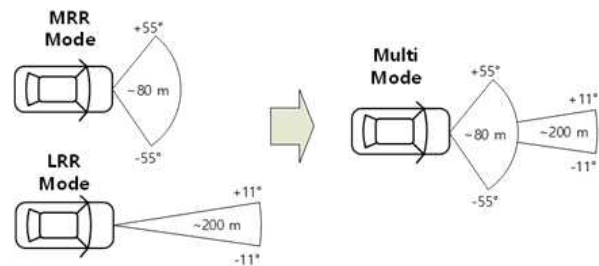


그림 1. 다중모드 레이더 개념  
Fig. 1. Concept of multi-mode radar.

로 배열하여 48개의 가상배열 안테나를 형성하여 48 채널을 구성할 수 있다. 이러한 구조는 MIMO 배열 확장을 통해 각도 분해능을 향상시키면서도 하드웨어 복잡도를 최소화할 수 있는 장점이 있다<sup>2)</sup>.

송신 파형은 FMCW 방식으로 설계되며, 수신 신호는 IF(intermediate frequency)를 거쳐 ADC를 통해 디지털 데이터로 변환하여 최종 MCU(micro controller unit)에서 FFT(fast fourier transform)의 신호/데이터 처리를 수행한다.

### 3-1 다중모드 운용 설계

제안된 레이더 시스템은 LRR 및 MRR의 듀얼모드를 chirp 재구성 방식으로 지원한다.

먼저 그림 2에 MRR 모드 구조도를 나타내었다. MRR 모드의 경우 frame MIMO 방식과 chirp MIMO 방식을 같이 사용하여 최대속도탐지 및 속도 보상을 모두 가져갈 수 있도록 하였다. 따라서 두 방식을 조합하여, 첫 번째 frame MIMO에서는 거리와 속도 정보 추출, 두 번째 chirp MIMO에서는 방위각 정보를 추출하는 방식을 채택하였다.

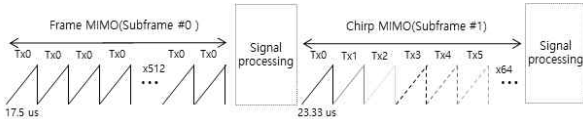


그림 2. MRR 모드 구조도  
Fig. 2. Configurations of MRR mode.

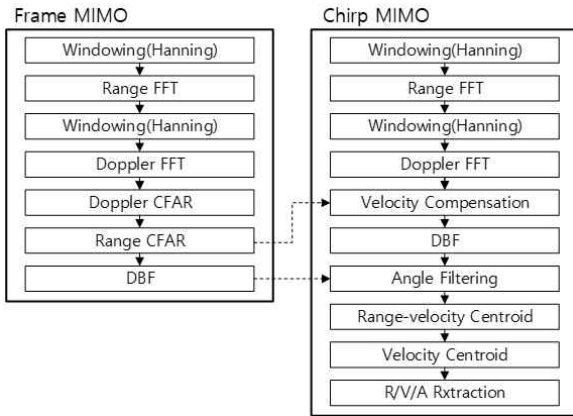


그림 3. MRR 모드 신호처리 흐름도  
Fig. 3. Signal flow chart of MRR mode.

그림 3에 MRR 모드일 때의 신호처리 flow를 나타내었다. MRR 모드일 때는 frame MIMO 방식과 chirp MIMO 방식을 같이 사용하여 성능을 보완하였다. 사용된 window는 hanning window를 사용하였고, DBF(digital beam forming)를 수행하여 각 MIMO 수행 결과의 일치 여부 확인 및 최종 방위각을 추출하여 거리, 속도, 방위각을 추출하였다.

LRR 모드 구조도를 그림 4에 나타내었다. LRR 모드는 장거리 탐지를 위하여 모든 Tx소자를 동시에 사용하여 방사파위를 늘리는 Tx beamforming 방식을 사용하였다.

그림 5는 LRR 모드일 때의 신호처리 flow를 나타내었다. LRR 모드는 MRR 모드와 거의 유사한 신호처리 흐름을 가지지만 Tx beamforming 방식을 적용하기 때문에 빔 형성되는 방향 이외의 방향에서 발생하는 큰 타겟이 검출되는 경우를 처리하기 위해 Tx beamforming한 방향과 DBF 결과에서 최대 수신 전력이 형성되는 방향과의 일치성을 확인하여 최종 방위각 정보를 추출하는 것이 큰 특징이다.

### 3-2 하드웨어 설계

그림 6에 레이더 보드 블록도를 나타내었다. 차량용 레

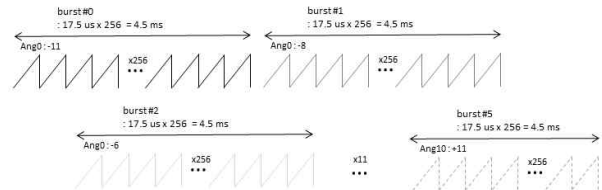


그림 4. LRR 모드 구조도  
Fig. 4. Configurations of LRR mode.

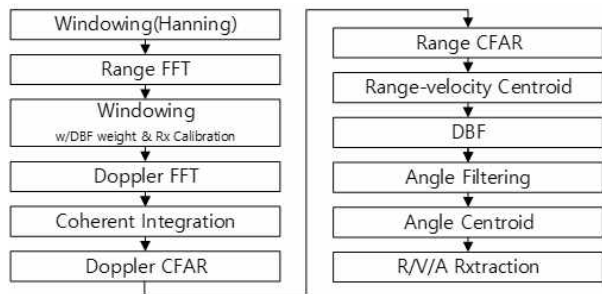


그림 5. LRR 모드 신호처리 흐름도  
Fig. 5. Signal flow chart of LRR mode.

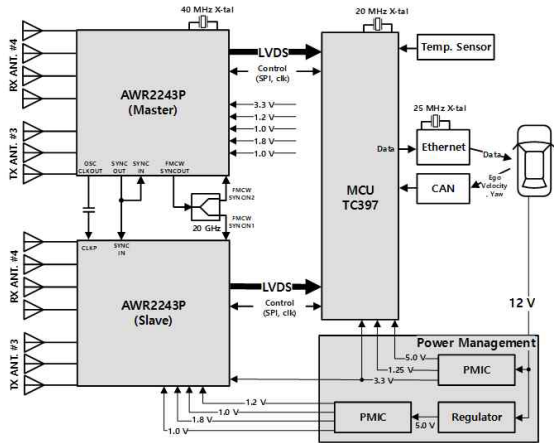


그림 6. 레이더 보드 블록도  
Fig. 6. Block diagram of radar board.

이다의 경우 76~77 GHz 대역을 사용하도록 설계하였으며, 레이더 보드는 크게 2개의 RF칩, MCU, 전원부 그리고 인터페이스부로 구성되어 있다. RF칩은 AWR2243P를 cascade 구조로 사용하였고, RF 칩당 송신 3채널, 수신 4채널로 총 송신 6채널, 수신 8채널을 사용하였다. MCU는 TC397을 사용하였으며, 입력전원은 차량에서 사용하는 12 V, 인터페이스부는 ethernet과 CAN transceiver로 구성되어있다. 레이더와 차량 간 통신을 하는 역할을 한다.

### 3.3 신호 동기화

2-chip 구조의 경우, 각 칩 간 위상 및 주파수 불일치는 시스템 정확도에 직접적인 영향을 미친다. 이를 해결하기 위해 기준클럭 분배 및 공통 트리거 신호 기반의 하드웨어 동기화 구조를 설계하였고, 이는 그림 6에 SYNC IN/OUT 핀을 사용하여 설계하였다.

2개의 RF-SOC chip을 동기화하여 FMCW 신호를 발생하여야 하기 때문에 20 GHz 주파수를 이용하여 동기화하였다. AWR2243P master 칩의 신호를 전력 분배기에 입력 후, 전력 분배기를 통해 출력되는 2개의 신호를 각각 master와 slave로 입력되도록 하였다.

## IV. 제작 및 시험결과

제작된 레이더 보드는 76~77 GHz 대역을 사용하도록 설계하였으며, 8-layer 기판의 PCB 보드로 제작하였다.

그림 7에 레이더 보드 stack-up 정보를 나타내었다. Top-Layer는 TLY-5A 기판을 사용하여 77 GHz 마이크로 스트립 패치 안테나 및 RF칩을 배치하였고, 그 외 2-Layer부터 bottom-layer는 DC 전압 및 주파수가 GHz 대역 아래로 데이터 전송 라인이 구현되므로 FR4 기판을 사용하여 제작하였다.

그림 8에는 제작된 PBA(printed circuit board assembly)를 나타내었다. 제작된 레이더 보드의 크기는 차량에 장착을 위한 최소의 크기로 제작되었으며, 115.0×90.0 mm이다.

각 칩은 독립적인 송수신 경로를 가지며, MCU를 통해 데이터 수집 및 모드제어를 수행한다. 안테나 배열은 6-Tx/8-Rx 가상 배열 형태로 배치되어 ±45° FoV를 확보하였다.

그림 9에 제작된 레이더형상을 나타내었다. 제작된 레이더의 크기는 130×100×23 mm이고, 무게는 약 395 g이다. 크기는 자동차에 장착하기 위한 구조물은 제외하였으며, 커넥터는 포함한 크기이다.

그림 10는 안테나 빔패턴 시험 결과를 나타내었다. 제

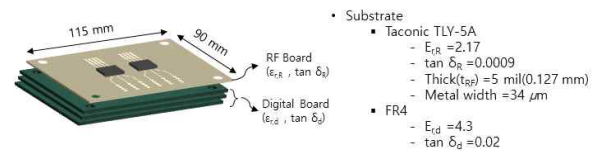


그림 7. 8층 적층구조  
Fig. 7. 8-layer stack-up.

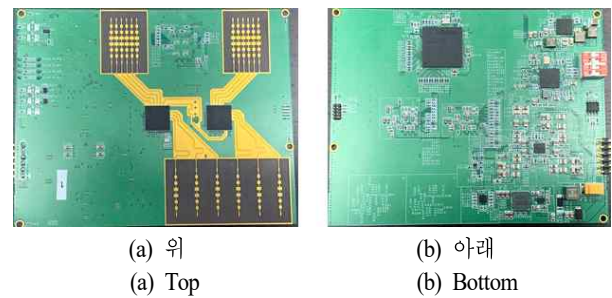
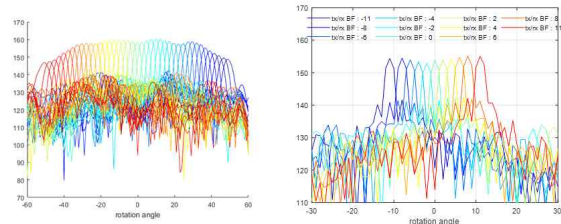


그림 8. 제작된 레이더 PBA 사진  
Fig. 8. Picture of fabricated radar PBA.



그림 9. 제작된 레이더 사진  
Fig. 9. Picture of fabricated radar.



(a) MRR 모드 빔패턴 (a) MRR mode beam pattern  
(b) LRR 모드 빔패턴 (b) LRR mode beam pattern

그림 10. 빔패턴 시험결과  
Fig. 10. Test results of synthetic pattern.

작된 레이더와 코너리플렉터를 설치한 후 레이더를 동작 범위인  $\pm 55^\circ$ 에서  $1^\circ$ 씩 회전시키며 송수신 모드로 수신한 신호를 합성하여 그림 10과 같은 합성 수신 패턴을 얻을 수 있다<sup>9)</sup>.

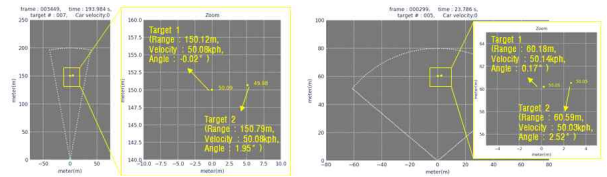
제작된 레이더의 성능을 검증하기 위해 실험실 내에서 digital RTS(radar target simulator) AREG800A와 QAT100 장비를 사용하여 시험을 진행하였고, 이를 그림 11에 나타내었다.

그림 12에 각 모드별 거리 분해능 시험 결과를 나타내었다. LRR모드에서 0.67 m, MRR 모드에서 0.41 m임을 확인할 수 있다.

그림 13에 각 모드별 최대/최소 탐지속도 시험 결과를 나타내었다. 각 모드별 좌측에 최대속도, 우측에 최소속도 시험결과를 나타내었다. LRR모드에서  $-200.13 \sim$

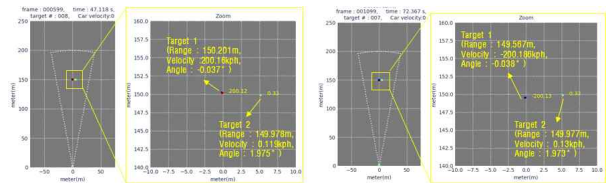


그림 11. 실험실 시험 환경  
Fig. 11. Test set-up of laboratory.

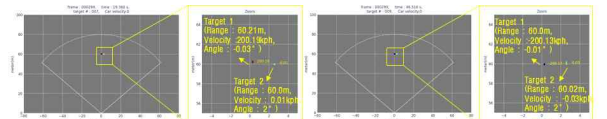


(a) LRR mode (b) MRR mode

그림 12. (a) LRR 및 (b) MRR 모드 거리 분해능  
Fig. 12. Test results of range resolution (a) LRR and (b) MRR mode.



(a) LRR 모드(좌: 최대속도, 우: 최소속도)  
(a) LRR Mode (left: Max. velocity, right: Min. velocity)



(b) MRR 모드(좌: 최대속도, 우: 최소속도)  
(b) MRR Mode (left: Max. velocity, right: Min. velocity)

그림 13. (a) LRR 및 (b) MRR 모드 최대/최소탐지속도 시험결과

Fig. 13. Test results of max./min. detection velocity (a) LRR and (b) MRR mode.

$+200.12$  kph, MRR 모드에서  $-200.13 \sim +200.19$  kph임을 확인하였다.

그림 14에 각 모드별 FoV 시험 결과를 나타내었다. LRR 모드의 경우  $-11.02^\circ \sim 11.00^\circ$ , MRR 모드에서  $-50.00^\circ \sim +50.24^\circ$ 의 시험결과를 확인하였다.

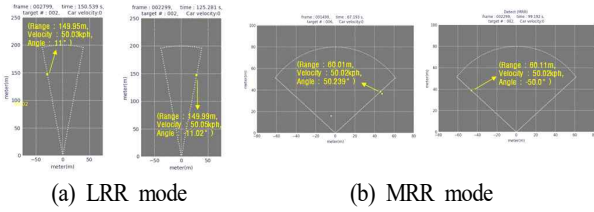


그림 14. (a) LRR 및 (b) MRR 모드 FoV 시험결과  
Fig. 14. Test results of FoV (a) LRR and (b) MRR mode.

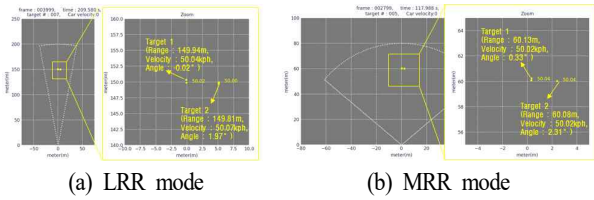
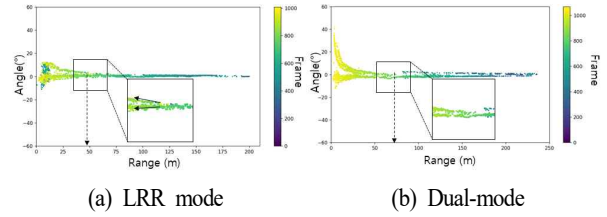


그림 15. (a) LRR 및 (b) MRR 모드 각도 분해능  
Fig. 15. Test results of angle resolution (a) LRR and (b) MRR mode.

그림 15에 각 모드별 각도 분해능 시험 결과를 나타내었다. LRR 모드의 경우 두 타겟의 각도 차이가  $-0.02^\circ$  및  $1.97^\circ$  사이를 분해하였으므로  $1.99^\circ$ 이고, MRR 모드에서  $0.33^\circ$  및  $2.31^\circ$ 의 분해능을 보였으므로  $1.98^\circ$ 의 분해능의 시험결과를 확인하였다.

야외시험은 제작된 레이더를 차량 정면 중앙에 장착하여 다양한 환경의 도로에서 수행되었다.

그림 16에서 최대탐지거리 시험결과를 나타내었다. 그림 16(b)에서 MRR 모드에서 LRR 모드로 스위칭 되는 80 m 경계점에서의 자연스러운 데이터 확보가 가능함을 확인할 수 있다. 또한 단일 LRR 모드일 때보다 듀얼모드일 때 최대탐지거리가 200 m에서 230 m로 개발규격인 200 m를 충족하며, 그 이상인 230 m 탐지됨을 확인하였다.

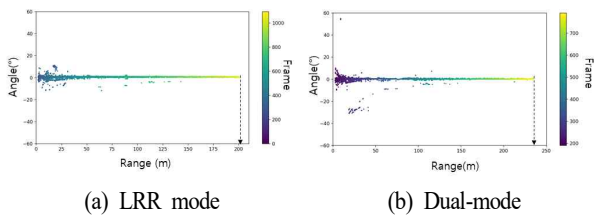


그림 16. (a) LRR 및 (b) 듀얼모드 최대탐지시험결과  
Fig. 16. Test results of max. Detect range (a) LRR and (b) dual-mode.

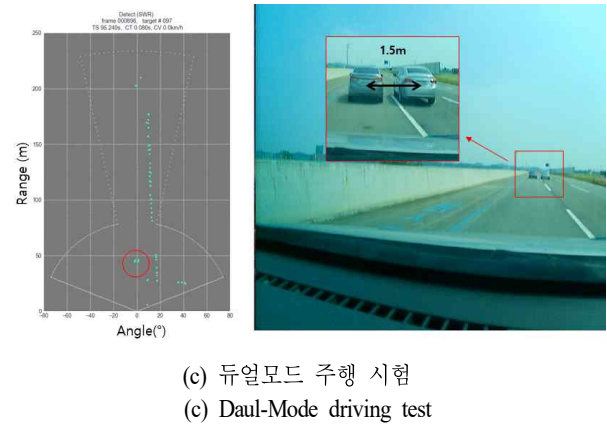


그림 17. 해상도 시험결과  
Fig. 17. Test result of resolution.

그림 17에 해상도 시험 결과를 나타내었다. 1.5 m 간격으로 승용차 2대가 정차해있고, 제작된 레이더를 장착한 차량이 정차된 승용차를 향해 주행하였다.  $2.5^\circ$  angle 해상도를 만족하기 위해서는 최소 35 m 거리를 가져야 한다. 그림 17(b) 및 그림 17(c)의 시험결과를 보면 40~50 m부터 두 대의 차량이 구별되기 시작하는 것을 확인할 수 있다.

그림 18에 다양한 환경에서의 주행도로 시험 결과를 나타내었다. 그림 18(a)의 경우 톨게이트 구조물 간 간격이 3 m로 앞선 승용차 및 도로 차선규제봉 등이 모두 잘 탐지되면서 구별됨을 확인할 수 있다. 그림 18(b)의 경우 다수의 건물 및 방향표지판, 차선 규제봉 등의 구조물을 탐지하여 나타낸 것을 확인할 수 있다.

표 2에 야외 시험 결과를 나타내었다. 표 1에서 나타난 LRR/MRR 각 단일모드일 때의 레이더 성능을 목표로 하여 듀얼모드 레이더의 성능을 비교하였을 때, 제안한 구조인 하나의 하드웨어에서 듀얼모드로 동작시킨 레이더의 성능이 단일 레이더의 성능지표를 만족하는 것을 확인할 수 있다.

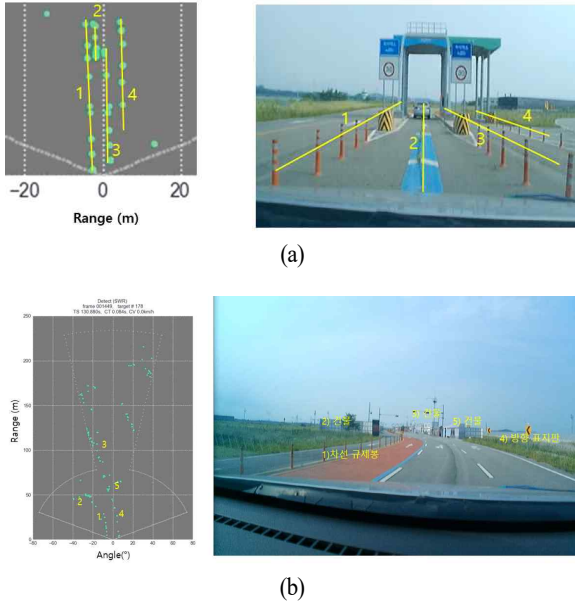


그림 18. 주행도로 시험결과 (a) 톨게이트 및 (b) 구조물  
Fig. 18. Result of on-road test (a) tollgate and (b) infrastructure.

표 2. 시험결과  
Table 2. Test results.

Radar mode	LRR		MRR	
	Target	Results	Target	Results
Max. range (m)	200	230	80	80
Range resolution (m)	1.0	0.67	0.5	0.41
Max. velocity (kph)	$\pm 200$	-200.13 ~ +200.12	$\pm 200$	-200.13 ~ +200.19
FoV (°)	$\pm 11$	-11.02 ~ +11.00	$\pm 50$	-50.00 ~ +50.24
Angle resolution (°)	2	1.99	2.5	1.98

## V. 결 론

본 논문에서 제안된 RF-SOC 2-chip 기반 듀얼모드 차량용 레이더 시스템은 하드웨어의 효율적 활용과 높은 설계 유연성을 동시에 확보하였으며, MIMO 기반 FMCW 구조의 실용적 확장 가능성을 입증하였다. 듀얼모드 운용의 경우 송수신 파형 및 안테나 제어를 통해 동작 모드를 전환함으로써, 다양한 주행 환경에서 최적의 탐지성능을 제공할 수 있는 이점을 기대할 수 있다.

## References

- [1] C. Waldschmidt, J. Hasch, and W. Menzel, "Automotive radar: From first efforts to future systems," *IEEE Journal of Microwaves*, vol. 1, no. 1, pp. 135-148, Jan. 2021.
- [2] S. Sun, A. P. Petropulu, and H. V. Poor, "MIMO radar for advanced driver-assistance systems and autonomous driving: Advantages and challenges," *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 37, no. 4, pp. 98-117, Jul. 2020.
- [3] F. Engels, P. Heidenreich, M. Wintermantel, L. Stäcker, M. Al Kadi, and A. M. Zoubir, "Automotive radar signal processing: Research directions and practical challenges," *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, vol. 15, no. 4, pp. 865-878, Jun. 2021.
- [4] J. Choi, S. Park, C. Lee, S. Baek, and M. Lee, "Design and implementation of FMCW radar based on two-chip for autonomous driving sensor," *The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, vol. 22, no. 6, pp. 43-49, Dec. 2022.
- [5] M. Jiang, G. Xu, H. Pei, Z. Feng, S. Ma, and H. Zhang, "4D high-resolution imagery of point clouds for automotive mmWave radar," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 25, no. 1, pp. 998-1012, Jan. 2024.
- [6] S. Cheon, H. Kim, and B. Kim, "FMCW interference waveform estimation based on intentional local interference for automotive radar," *Journal of Electromagnetic Engineering and Science*, vol. 24, no. 4, pp. 350-357, Mar. 2024.
- [7] H. Sun, F. Brigui, and M. Lesturgie, "Analysis and comparison of MIMO radar waveforms," in *2014 International Radar Conference*, Lille, Oct. 2014.
- [8] C. Pfeffer, R. Feger, C. Wagner, and A. Stelzer, "FMCW MIMO radar system for frequency-division multiple TX-beamforming," *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, vol. 61, no. 12, pp. 4262-4274, Dec. 2013.
- [9] C. Lee, J. Choi, M. Lee, S. Park, and S. Baek, "MIMO antenna design and beam pattern verification for W-band autonomous driving radar," *The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, vol. 23, no. 5, pp. 123-129, Oct. 2023.

이 미 립 [LIG넥스원/선임연구원]

<https://orcid.org/0000-0002-8610-8973>



2013년 2월: 숭실대학교 정보통신전자공학부 (공학사)  
2015년 2월: 숭실대학교 정보통신공학과 (공학석사)  
2019년 2월: 숭실대학교 전자공학과 (공학박사)  
2020년 1월~현재: LIG넥스원 레이더연구소 선임연구원

[주 관심분야] Radar System, 초고주파 능동회로, RFIC 등

박 신 명 [LIG넥스원/수석연구원]

<https://orcid.org/0000-0002-0594-337X>



2011년 2월: 홍익대학교 전자전기공학부 (공학사)  
2013년 2월: 홍익대학교 전자정보통신공학과 (공학석사)  
2018년 2월: 홍익대학교 전자정보통신공학과 (공학박사)  
2019년 6월~현재: LIG넥스원 레이더연구소 수석연구원

[주 관심분야] 레이더 신호처리, 전파산란 모델 등

최 준 혁 [LIG넥스원/수석연구원]

<https://orcid.org/0009-0003-8162-0729>



2006년 2월: 경북대학교 전자전기컴퓨터학부 (공학사)  
2008년 2월: 경북대학교 전자전기컴퓨터학부 (공학석사)  
2025년 1월~현재: LIG넥스원 레이더연구소 팀장/수석연구원

[주 관심분야] Radar System, Signal Processing 등

백 승 열 [LIG넥스원/수석연구원]

<https://orcid.org/0009-0006-4091-6314>



2007년 2월: 한양대학교 전자전기공학부 (공학사)  
2007년 4월~2016년 8월: LIG넥스원 레이더연구소 연구원  
2016년 9월~2018년 4월: 현대모비스 레이더연구소 책임연구원  
2021년 4월~현재: LIG넥스원 레이더연구소 수석연구원

[주 관심분야] 레이더 추적처리, 레이더 시스템 등

이 창 현 [LIG넥스원/선임연구원]

<https://orcid.org/0000-0002-0297-2204>



2013년 2월: 홍익대학교 전자전기공학부 (공학사)  
2015년 2월: 홍익대학교 전자전기공학과 (공학석사)  
2020년 2월: 홍익대학교 전자전기공학과 (공학박사)  
2020년 1월~현재: LIG넥스원 초고주파기술개발단 선임연구원

[주 관심분야] 위상 배열 안테나, 메타구조 안테나, 능동 위상 배열 안테나 시스템 등

진 형 석 [LIG넥스원/수석연구원]

<https://orcid.org/0000-0002-0764-9596>



2000년 8월: 광운대학교 전파공학과 (공학석사)  
2000년 8월~현재: LIG넥스원 레이더연구소 팀장/수석연구원

[주 관심분야] 디지털레이더 시스템 및 초고주파 능동 회로 및 송수신기 설계 등