

# 레벨감지 레이더와 5G 신호간 간섭 영향 측정

홍헌진, 최성웅, 정영준

한국전자통신연구원

hjhong@etri.re.kr, swchoi@etri.re.kr, yjchong@etri.re.kr

## A Test of the Interference between 5G and Level Probing Radar

Heon-Jin Hong, Sung-Woong Choi, Young-Jun Chong

Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요약

본 논문은 현재 활용 중인 용도미지정 비면허대역(24.05~26.5GHz대역)에 5G 이동통신 서비스를 도입할 경우, 동 대역에서 기 서비스 중인 레벨감지 레이더와 5G 신호간 간섭 영향을 측정을 통해 분석하였다. 5G 간섭 신호가 레이더 메인로브 방향과 사이드로브 방향에서 각각 송신될 경우 간섭 회피를 위해 필요한 이격거리를 전망하였다.

### I. 서론

5G 이동통신 서비스가 상용화된 이후, 이용 활성화에 따른 주파수 부족에 대비하기 위하여 5G 추가 주파수 확보 및 공급을 준비하고 있다. 이에 WRC-19에서는 24.25~27.5GHz대역(의제 1.13)을 글로벌 IMT 주파수대역으로 지정했으며, 우리나라도 24.25~26.5GHz 대역의 계획을 수립하고 5G 서비스로 이용을 준비하고 있다.[1][2] 그러나 현재 국내에서는 24.05~26.5GHz대역을 용도미지정 비면허대역으로 할당되어 있으며, 동 대역에서 레벨감지 레이더가 운용되고 있는 실정이다. 이에 본 논문에서는 기존에 사용되고 있는 레벨감지 레이더와 5G 서비스가 동일대역에서 운용된다고 가정할 경우 레벨감지 레이더의 간섭 영향을 측정하였다.

### II. 본론

실험을 위해 사용할 5G 간섭 신호 발생을 위하여 키사이트의 5G 신호발생기(MXG N5182B+PSG E8267), 전력증폭기, 혼안테나로 구성하였으며, 레벨감지 레이더의 중심주파수로 최대 47dBm EIRP 레벨의 간섭 신호(그림 1, 2)를 송신한다.

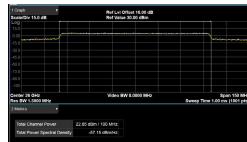
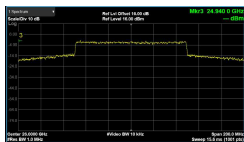


그림 1 24GHz 5G 신호 스펙트럼 그림 2 5G 신호 채널전력 특성

레벨감지 레이더는 주로 수로나 하천, 공사현장 등에 설치되어 물질의 높이를 측정하는 장치로 주로 2~20m 높이에 고정하여 설치되어 전파를 발사하며, 주로 FMCW 레이더와 pulsed 레이더를 사용한다. 본 시험에서는 VEGA사 VEGAPLUS 61 제품과 5G 간섭에 따라 감지거리 및 감지 정확도 등 변화를 표시할 수 있는 DM 소프트웨어를 사용하였다.[3]

레벨감지 레이더의 동작 환경은 주로 아래 방향을 바라보지만, 본 시험에서는 최악의 경우를 가정하여 그림 3과 4와 같이 레벨감지 레이더의 안테

나 사이드로브 방향과 메인로브 방향에서 5G 간섭 신호를 거리별로 각각 송신하며, DM 소프트웨어에서 간섭 영향을 분석하였다. 실내환경 제약으로 레벨감지 레이더가 탐지할 수 있는 최대 거리는 메인로브 방향 시험시 14.3m, 사이드로브 방향 시험시 1.37m 이었다.

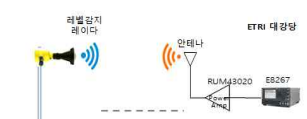


그림 3 메인로브방향 간섭 시험

그림 4 사이드로브방향 간섭 시험

표 1 메인로브방향 간섭시, 거리이격에 따른 간섭영향 측정 결과

| 이격거리 | 탐지거리 체크 | 비고              |
|------|---------|-----------------|
| 1m   | x(불가)   | 14.3 → 7.3m(감소) |
| 2m   | o(정상)   | 14.3m           |
| 3m   | o(정상)   | 14.3m           |
| 4m   | o(정상)   | 14.3m           |

표 2 사이드로브방향 간섭 시, 거리이격에 따른 간섭영향 측정 결과

| 이격거리 | 탐지거리 체크 | 비고    |
|------|---------|-------|
| 1m   | o(정상)   | 1.37m |
| 2m   | o(정상)   | 1.37m |
| 3m   | o(정상)   | 1.37m |
| 4m   | o(정상)   | 1.37m |

표 1과 그림 5, 6과 같이 5G 간섭 신호가 없을 경우 탐지거리 약 14.3m인 환경에서 5G 신호가 레벨감지 레이더 메인로브 방향에서 송신 시, 이격거리 1m인 경우는 간섭 영향으로 전방 약 14.3m 물체를 탐지하지 못하고 탐지거리가 7.3m로 축소되어 탐지 거리 성능이 약 50% 축소되었다.

표 2와 같이 탐지 높이 약 1.37m인 환경에서 5G 신호를 사이드로브 방향에서 송신 시, 이격거리 1m 경우에도 탐지높이 1.37m를 정상적으로 탐지하였다.

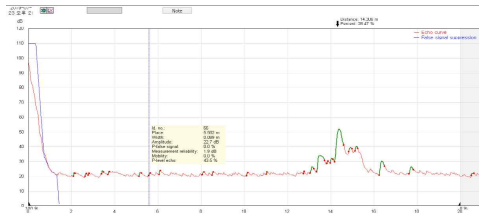


그림 5 5G 간섭신호 없을 시 DM 화면(전방 14.3m 물체 확인)

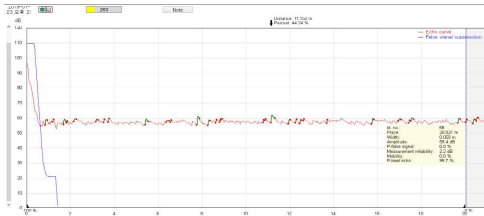


그림 6 거리 1m에서 5G 송신 시 DM 화면(물체 확인 실패)

### III. 결론

본 논문에서는 24GHz대역 레벨감지 레이더와 5G 신호간 동일채널 간섭 영향을 측정하였다. 5G 신호가 레벨감지 레이더 메인로브 방향과 사이드 로브 방향에 각각 있을 경우 간섭 회피를 위해선 약 2m와 1m 이격이 필요한 결과를 얻었으며, 이를 5G 기지국 기준상 최대 출력(43dBm/MHz EIRP)으로 환산할 경우 5G 기지국과 레벨감지 레이더간 필요 이격거리는 약 10배 증가하여 각각 약 20m와 10m가 필요할 것으로 예측된다.

레벨감지 레이더 설치 위치(교각 중심 수면방향)를 고려할 경우, 사이드 로브 환경이 많을 것으로 예상되어 실제 이용환경에서 간섭영향은 미미할 것으로 예상되나, 근접 환경으로 인한 간섭 발생시 추가 거리 이격 및 5G 빔 방향 조정 등의 조치 마련이 필요할 수 있다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2017-0-00066, 선제적 주파수 이용을 위한 시·공간적 스펙트럼 엔지니어링 기술 개발)

### 참 고 문 헌

- [1] “제3차 전파진흥기본계획(’19-’23),” 과학기술정보통신부, 2019.01.
- [2] “World Radiocommunication Conference 2019(WRC-19) Final Acts,” ITU(<https://www.itu.int>).
- [3] “Radar sensor for continuous level measurement of liquids VEGAPULS 61,” VEGA.