

도심 환경별 밀리미터파 40GHz 대역에서의 통계적 수신 잡음전력 특성 분석

윤영근, 홍헌진, 임중수, 손호경

한국전자통신연구원

ykyoon@etri.re.kr, hjhong@etri.re.kr, ljten@etri.re.kr, hgson@etri.re.kr

Statistical analysis on the radio noise power for 40GHz millimeter frequency bands

Youngkeun Yoon, Heonjin Hong, Jongsoo Lim, Hokyung Son

Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

본 논문은 주요 대도시(dense urban)인 서울의 강남 및 부산의 해운대 지역에서 상업 고층 건물 등이 주로 분포된 환경 차이에 따른 전파전달 특성을 파악하고, 자체 구축한 측정 장비를 활용해, 41.5 - 43.5GHz 대역에서의 전파잡음 수신 전력 특성을 Box plot 분석 방법을 이용하여 제시하였다.

I. 서론

서비스의 전파전달 특성을 파악하기 위해 일반적으로 대도시 환경을 우선으로 고려하게 된다. 하지만, 인구 밀집도가 높은 도시의 환경이라 할지라도 각기 다른 건물 형태의 배치 및 인구 밀집도, 다양한 차량 등의 이동 등 일반적 차이점이 존재 한다. 또한, 차세대 통신 서비스를 광대역으로 지원하기 위해 이용률이 아직은 적은 주파수 대역을 후보로 고려할 수 있다. 밀리미터파 대역은 아직 미 활용 중이거나 개발 잠재성이 높은 주파수 중 하나이다.

본 논문에서는 대도시 환경에서 밀리미터파 대역에서의 국내 전파전달 환경을 측정데이터 기반 분석을 통해 제시하였다[1].

II. 본론

국내의 주파수 분배표를 살펴보면, 40GHz 이상 밀리미터파 대역의 주요 업무로 고정, 방송, 전파전문, 무선험행, 이동위성, 이동업무로 할당 되어 있다. 또한, 광대역 서비스를 제공할 수 있는 이동 서비스를 위한 후보 주파수 대역으로 이용할 수도 있을 것이다.

본 논문에서는 41.5 - 43.5GHz 대역 내에서 3개의 대역으로 구분하여 500MHz 채널 대역폭으로 서울의 강남, 부산의 해운대 일대에서 그림1과 같이 측정 차량을 활용해 공간상의 잡음신호를 수신하면서 측정데이터를 확보하였다. 또한, 서울, 부산 도심지에서 각 지역을 대표하는 주요 장소에서 도시의 주요 도로를 이동하면서 측정을 수행하였다.

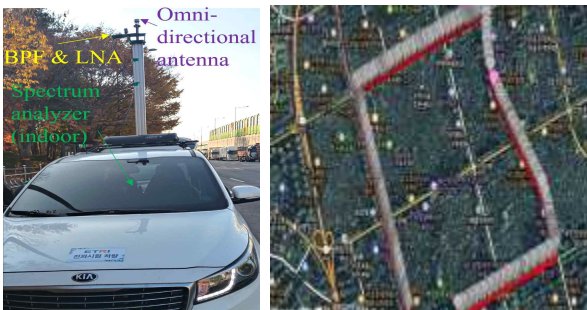


그림 1 측정 장비 구축 현황 (차량) 및 측정지역(서울) 경로 (사례)

그림2는 서울 및 부산 지역 내 대도시에서 측정된 데이터를 기반으로 통계적 분석을 수행한 결과를 box plot으로 보여주고 있다. 일반적 대도시 환경이라도 부산지역의 41.5GHz 대역은 표준편차가 상대적으로 다른 지점 또는 서울보다 큰 값을 가짐을 알 수 있다.

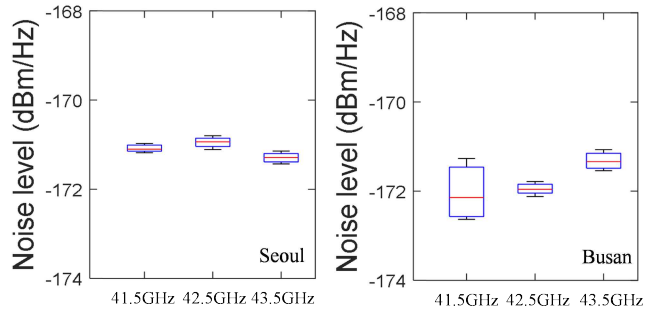


그림 2. 서울(좌측 plot) 및 부산(우측 plot) 지역에 대한 40GHz 대역에서의 상대적 전파잡음 수준 비교 분석

III. 결론

본 논문에서는 국내의 주요 대도시인 서울 및 부산 지역 고층 빌딩 및 인구 밀집도가 높은 환경에서 측정 차량을 이동하며 공간으로 전달되는 잡음신호 전력 측정데이터를 확보하였다. 측정데이터 기반 분석 결과 밀리미터파 40GHz 대역의 경우 주파수별 표준편차가 크지 않았지만, 지역에 따라 차이가 있을 수 있음을 확인할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2024년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. RS-2023-00217885, 주파수 이용 효율 향상을 위한 통합형 간섭분석 기술 개발)

참고 문헌

[1] 과학기술정보통신부, 5G플러스 스펙트럼 플랜, 2019.