

# 실외 동일 사이트에서 송신된 LTE와 5G 신호의 실내 수신 레벨 예비 측정

김혁제, 천경열, 박승근  
한국전자통신연구원

hjkim@etri.re.kr, kycheon@etri.re.kr, seungkp@etri.re.kr

## Preliminary measurement of indoor received level of LTE and 5G signals transmitted from the same outdoor site

Hyuk-Je Kim, Kyung-yul Cheon, Seung-Keun Park  
Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요약

한국전자통신연구원내 A 연구동 옥상에 위치한 동일 기지국으로부터 송신된 LTE 신호와 5G 신호를 50m 거리 이격된 B 연구동 내부에서 측정하였다. 주파수 특성 및 건물 투과 손실에 의해 수신레벨의 차이가 측정되었고 이를 3GPP TR39.901의 전파모델과 비교하였다.

### I. 수신레벨 측정

이동통신사들은 기존의 LTE 기지국 설치 위치에 5G 기지국도 설치하고 있다. 실외에 설치된 동일한 사이트에서 송신된 LTE 신호와 5G 신호가 서비스 커버리지 내의 건물 내부로 유입되는 레벨을 측정하고 비교하였다. 한국전자통신연구원 내부의 A 연구동 옥상에 동일 위치에 설치된 LTE 기지국과 5G 기지국으로부터 송신된 신호를 50m 거리 이격된 B 연구동 입구 외부 및 내부에서 수신 측정하였다. 측정 장치는 Rohde & Schwarz사의 TSME 장치이며 5G 단말기를 옆에 두고 데이터를 다운로드하도록 하였다. 그림 1은 설치된 기지국의 모습과 B 연구동 내부 수신 측정 장치 모습이다.



그림 1 기지국 모습 및 수신기 모습

### II. 측정 결과

B 연구동 입구 외부 및 내부에서 수신 측정하고 이를 비교하여 건물의 투과 손실을 계산하였다. 동일한 셀 ID를 갖는 신호의 RSRP 값을 반복 측정하고 이를 평균하였다. 측정 결과를 표 1과 같이 정리하였다

표 1 LTE와 5G 신호 건물 내부 수신 RSRP

주파수	건물입구 (dBm)	건물내부 (dBm)	입구측정값으로 normalize한 내부측정값	비교
LTE(1.8GHz)	-79.6	-85.2	-5.6	12.9 dB
5G(3.5GHz)	-88.8	-107.3	-18.5	

한편, 3GPP TR38.901은 건물 투과 손실 전파모델을 포함하는데, 이에 따르면 건물의 콘크리트와 유리창의 분포 비율에 따라 투과 손실 값을 계산할 수 있다. TR 38.901에 따른 건물 투과 손실 값을 표 2에 나타내었다.

표 2 3GPP TR38.901 전파모델에 따른 전파손실 비교

주파수	20log(f) (dB)	빌딩투과 손실(dB)	손실 계산값 합 (dB)	비교
LTE(1.8GHz)	5.1	21.7	26.8	10.9 dB
5G(3.5GHz)	10.9	26.8	37.7	

### III. 결론

실외에 설치된 기지국으로부터 건물 내부에 유입되는 LTE와 5G 신호의 레벨이 측정 결과 및 3GPP 전파모델 계산 결과 모두 10 dB 이상 차이가 났다. 이로서 LTE 대비하여 5G 커버리지를 위해서 실내에 더 많은 기지국을 설치해야 함을 알 수 있다. 본문의 측정 방법으로 도심지 환경에서 건물 내부에서 층수별 그리고 창문으로부터의 거리별 수신 신호 레벨을 측정하고 또한 비가시경로 등 음영지역에서의 5G 신호 커버리지 측정을 진행할 예정이다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2017-0-00109, 전파자원 선순환을 위한 주파수 분석 기술 개발)

### 참고 문헌

- [1] "Study on channel model for frequencies from 0.5 to 100 GHz (Release 16)", *3GPP TR 38.901 V16.1.0*, Dec. 2019