

[차세대이동통신] ITU, 5G 성능 요구사항 항목 확정

2015년 세계전파통신회의(WRC-15)에서 우리나라를 비롯한 미국, 중국, 일본 등 다수 국가 및 APT(아태), CEPT(유럽), CITELECOM(미주), RCC(러시아), ASMG(아랍) 등 지역기구 등의 제안으로 IMT-2020(5G)을 위한 6GHz 이상 IMT 추가 주파수 확보가 차기 WRC-19 의제로 채택되었다. 이에 따라 ITU-R IMT 작업반(WP5D)에서는 2020년까지 5G 후보 주파수 발굴 및 규격 표준화를 위한 작업들을 시작하였다. WRC-19를 위한 연구 기간 동안 처음으로 개최된 ITU-R WP5D 23차 회의(2016년 2월)에서는 5G에 대한 표준화의 한 분야로 5G 규격 표준이 만족해야 할 기술 성능 요구사항을 정의하는 보고서를 2017년 2월까지 개발하기로 하였다. 또한, 이 회의에서는 한국, 중국, 산업체 등에서 제출한 5G 기술 성능 요구사항을 총 26개 항목(핵심 8개 + 추가 18개)으로 정리하였고, ITU-R WP5D 24차 회의(2016년 6월)에서 본격적으로 논의하기로 하였다. 26개 항목에 포함된 핵심 요구사항 8개 항목은 2015년 6월 완료된 5G 비전 권고(M.2083)에 5G의 핵심 능력(key capability)으로 포함되어 있다.

이번 ITU-R WP5D 24차 회의(2016년 6월 23일 종료)에서는 앞선 ITU-R WP5D 23차 회의에서 정리한 5G 성능 요구사항 후보 26개 항목에 대해 논의하여 최종적으로 5G 성능 요구사항으로 13개 항목에 합의하였다. 이 회의에 한국은 TTA WG9062(CJK/ITU-R 대응 실무반) 및 ITU-R 연구반 등을 통해 국내 산업계, 학계, 연구기관 및 정부 등 관련 전문가들과 논의하여 핵심 7개 항목과 지난 회의에 제안한 18개 항목 중 3개 항목(신뢰성, 대역폭, 이동성 단절 시간) 등 10개 항목을 제안하였다. 국내 논의 과정에서 8개 핵심 항목 중 에너지 효율은 합의에 이르지 못하여 추가 연구 필요 항목(FFS)으로 제안하였다. ITU-R WP5D 24차 회의에서 최종 합의된 5G 성능 요구사항 13개 항목은 다음과 같다.

최대 전송 속도(peak data rate), 최대 주파수 효율(peak spectral efficiency), 사용자 체감 전송 속도(user experienced data rate), 셀 경계 사용자 주파수 효율(5th percentile user spectral efficiency), 평균 주파수 효율(average spectral efficiency), 면적당 트래픽 용량(area traffic capacity), 지연 시간(사용자/제어 측면)(latency: user plane latency/control plane latency), 연결

밀도(connection density), 에너지 효율(energy efficiency), 신뢰성(reliability), 이동성(mobility), 이동성 단절 시간(mobility interruption time), 대역폭(bandwidth)

핵심 항목 중 사용자 측면 지연 시간(user plane latency)은 추가 항목에 있는 제어 측면 지연 시간(control plane latency)과 함께 지연 시간 항목의 하위 2개 항목으로 포함되는 것으로 결정되었으며 정의를 수정하였다. 네트워크 에너지 효율은 추가 항목에 있는 기기 에너지 효율(device energy efficiency)과 통합하여 에너지 효율 항목으로 되었고, 네트워크 에너지 효율의 정의 및 기기 에너지 효율의 정의를 수정하여 포함시켰다.

그러나 에너지 효율은 성능 요구사항 항목에 포함되기는 하였으나 논의 과정이나 현재 합의된 내용을 검토해 보면 차기 ITU-R WP5D 25차 회의(2016년 10월)에서 진행할 항목 정의 및 값 결정, 평가 방법 등 논의 시 많은 논란이 예상된다. 이번 회의에서 한국은 에너지 효율을 추가 연구 필요 항목으로 제안하였고, 일본은 본 항목의 정의 및 평가 방법의 모호성을 이슈로 성능 요구사항 포함을 지속적으로 반대하였다. 반면, 중국 및 프랑스는 권고 M.2083에 포함된 항목이며, 단말 및 네트워크 별로 평가 방법을 적절히 결정할 수 있으므로 요구사항 항목에 추가하기를 지속 주장하였다. 최종적으로 정의를 수정하여 에너지 효율을 요구사항 항목에 포함하였으나, 에너지 효율은 통신 상태에서 효율적인 데이터 전송과 데이터 미 전송 시 낮은 에너지 소모 모드 지원과 관계된다는 정도의 상위 레벨 문구를 추가하였고, 평가 방법은 평가 부작업반(SWG Evaluation)에서 추가 정리가 필요함을 노트하였다.

한편 다수의 회원국 및 산업계 지지로 최대 주파수 효율과 셀 경계 사용자 주파수 효율은 요구사항 항목에 추가되었다. 다만, 한국의 제안에 따라, 최대/셀 경계/평균 주파수 효율 각각은 주파수 대역별로 다름을 정의 부분에 추가하였다.

또한 한국, 일본 등의 제안으로 대역폭 융통성(bandwidth flexibility) 항목은 대역폭 항목에 포함시키고 정의를 수정하였다.

50% 사용자 전송 속도(50th percentile of user data rate), 50% 사용자 주파수 효율(50th percentile user spectrum efficiency), 커버리지(coverage) 및 VoIP 용량(VoIP capacity)은 요구사항 항목에서 제외되었으며, 스펙트럼 융통성(spectrum flexibility), 운용 기간(operational

life time), 광범위한 서비스 지원(support for wide range of services), 부정기적 소형 패킷 지연시간(latency for infrequent small packets), 그룹 핸드오버 용량(group handover capability), 시스템 간 핸드오버(inter-system handover), 신호 오버헤드(signalling overhead) 등은 submission template 보고서로 이관되었다.

한편 이번 ITU-R WP5D 24차 회의에서는 합의된 성능 요구사항 항목 13개 중 11개 항목에 대한 평가 방법을 잠정 결정하였다. 요구사항 별 평가 방법은 IMT-Advanced(4G)와 동일하게 시뮬레이션(Simulation), 분석>Analytical), 조사(Inspection) 방식 중 하나로 결정되며, 아직까지 합의되지 않은 요구사항 항목은 에너지 효율과 연결 밀도이다.

이번 ITU-R WP5D 24차 회의를 통해 결정된 5G 성능 요구사항 항목들에 대한 정의 및 값은 ITU-R WP5D 25차 회의에서 지속 논의될 예정이며, 2017년 2월 완성할 예정이다. 이에 따라 한국은 주도 중인 초고주파 기술의 반영을 위하여 5G 성능 요구사항 항목의 정의 및 값 등에 대하여 지속 제안 및 반영을 추진 예정이다.

이외에도 ITU-R WP5D 25차 회의에서는 5G의 상세 성능 평가 방법 및 상세 실험 환경이 논의될 예정이다. 5G 성능 요구사항 항목의 정의 및 값을 확정하면 평가 방법에 따라 제안된 규격을 평가하여 5G 규격을 완성하게 된다. ITU-R WP5D에서 5G 규격은 2020년 10월 완성될 예정이다.

유흥열(KT 부장, heungryeol.you@kt.com)