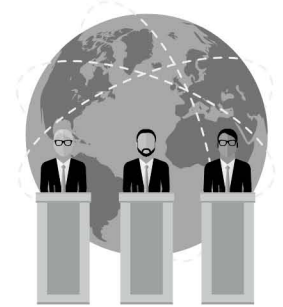


제26차 ITU-R WP 5D 회의



임재우 국립전파연구원 연구사

1. 머리말

IMT-2020이라 ITU 명칭을 부여한 5G 등 IMT 이동통신의 기술과 주파수 표준화를 담당하는 Working Party 5D의 제26차 국제회의가 2017년 2월 14일부터 2월 23일까지 스위스 제네바에서 개최되었다. 금번 회의에서는 우리나라 5G 기술이 ITU 표준으로 인정받기 위한 기술성능 지표라 할 수 있는 5G 기술성능 요구사항이 최종 완료되었으며 5G 후보기술의 접수(Step2)/평가(Step6)/채택(Step7) 등의 행정 절차를 포함하여 3GPP 등 외부 기관에 알리는 회람문서도 완성되어 발송되었다. 또한 5G 주파수 표준화 논의(WRC-19 의제)를 전담하는 TG 5/1이 요구하는 5G 주파수 소요량 산출과 공유연구 5G 파라미터를 마련하였다. 국립전파연구원과 TTA, KT, 삼성전자, ETRI, 고려대 등 산학연관 12명으로 구성된 대표단이 참가하여 5G 기술성능 요구사항 등 후보기술 제안 및 평가에 관한 총 5건의 단독 기고서와 4건의 한중일 공동 기고를 통해 WP 5D 표준화 논의를 주도하였다.

2. 주요 회의 내용

5G 표준화 논의의 주요 쟁점사항으로 우리나라, 미국 등이 지지하는 24GHz 이상 밀리미터파 5G 기술과 중국이 선호하는 6GHz 이하 5G 기술에 대한 5G 기술성능 요구사항 결정은 물론 평가방법과 행정 절차 논의에서도 합의를 유도하기 어려운 상황이 전개되었다. 또한, 24GHz 이상 5G 후보 주파수 표준화 논의에 필요한 소요량 산출과 공유연구 파라미터 결정에 있어서도 러시아, 유럽 등 위성 진영 국가들의 적극적인 반대로 의견 충돌이 심하였다.

이에 국가 대표단은 우리나라 입장을 지지하는 미국 및 5G 산업계 등과 협력하여 중국 및 위성진영을 견제하는 등 적극적인 국내 입장 반영활동을 전개한 결과 우리나라 제안 사항을 모두 반영하는 성과를 도출하였다.

2.1 5G 기술성능 요구사항 및 평가

향후 5G 후보기술 평가 시 지표가 되는 기술성능 요구사항에 대하여 28GHz 대역 국내 5G 기술사항이 반영되도록 대응하여 5G 후보기술 제출 및 평가에 밀리미터파 5G 기술에 불리하지 않도록 13개 기

<표 1> 5G 기술성능 요구사항

기술성능 요구사항	목표값	평가방법	
① 최대 전송 속도	기지국 20Gbps, 단말기 10Gbps	분석	
② 최대 주파수 효율	기지국 30bps/Hz, 단말기 15bps/Hz	분석	
③ 사용자 체감전송 속도	기지국 100Mbps, 단말기 50Mbps	단일 대역은 분석, 복수 대역은 실험	
④ 셀 경계 사용자주파수 효율	4G 대비 3배 증가	실험	
⑤ 평균 주파수 효율	4G 대비 3배 증가	실험	
⑥ 면적당 트래픽 용량	기지국 10Mbps/s/m ²	분석	
⑦ 지연시간	사용자 측면	초고속* 통신 4ms, 실시간 통신 1ms	분석
	제어 측면	초고속/실시간* 통신 20ms(단, 10ms도 고려)	
⑧ 연결밀도	초연결 통신 1,000,000 device/km ²	실험	
⑨ 에너지효율	Inspection으로 별도 기준 없음	조사	
⑩ 신뢰성	1-10 ⁻⁵ , packet size 32bytes(단, 100byte도 고려)	실험	
⑪ 이동성	4G 대비 소폭 증가한 수준	실험	
⑫ 이동성 단절 시간	0ms	분석	
⑬ 대역폭	최소 100MHz, 최대 1GHz(고주파)	조사	

* 초고속(eMBB): enhanced Mobile BroadBand, 초연결(mMTC): massive Machine Type Communication, 실시간(URLLC): Ultra-Reliable and Low Latency Communications(저지연, Mission Critical)

술성능 요구사항 값을 완성하였다.

24차 회의에서 합의된 13개 요구사항 항목별 정의에 따른 목표성능 값 논의를 본격 착수하여 25차 회의를 통해 최대전송속도 및 주파수 효율 등 일부 항목에 합의하고 금번 26차 회의를 통해 대역폭, 신뢰성, 전파지연 등 13개 모든 항목의 성능 목표값을 완성하였다. 본 성능 목표값이 평가방법을 결정하는데 미치는 영향이 큼을 고려하여 가급적 평가방법 결정 이전에 마무리할 수 있도록 논의를 진행하였다. 특히 대역폭 항목의 경우 6GHz 이하 5G 기술을 지지하는 진영을 중심으로 100MHz 이상 광대역폭의 목표값 설정을 반대하였으나 우리나라의 적극적인 대응으로 최대 1GHz 대역폭을 만족하도록 하는 목표값을 5G 기술성능 요구사항에 최종 반영하였다.

평가방법으로는 실험/분석/조사의 3가지 방법을 정하였으며 컴퓨터 모의실험이 요구되는 실험 환경으로는 초고속 통신(eMBB) 3가지(실내/도심밀집/교외)와 초연결(mMTC), 실시간(URLLC) 도심환경

으로 총 5가지를 전차 회의에서 정하였다. 금번 26차 회의를 통해 평가용 주파수 등 세부적인 실험조건을 정의하였으며 27차 회의에서 최종 완료할 예정이다.

특히 중국은 밀집도심환경의 단일-layer 평가용 주파수로 4GHz만을 주장, 30GHz 추가를 반대하였으나 우리나라의 적극적 대응과 미국, 일본 등의 협력으로 30GHz 주파수 사항을 최종 반영하는 데 합의하였다. 이로써 실내뿐만 아니라 실외 밀집도심의 밀리미터파 5G 성능평가 실험환경이 마련됨으로써 밀리미터파 5G 기술이 반영된 ITU 평가환경이 마련되었다고 할 수 있겠다. 그 외에 5G 단말 사용자 분포 방법과 실내·외 빌딩 전파투과 손실 특성 등 일부 미합의 사항에 대하여 6GHz 이하 5G 기술을 지지하는 측과 추가 논의를 통해 차기 회의에서 평가 보고서를 최종 완성할 예정이다.

2.2 5G용 밀리미터파 주파수 연구(WRC-19 의제 1.13)

금번 회의를 통해 24.25~86GHz 대역의 공유연

구 등 TG5/1이 수행 할 WRC-19 의제 연구에 요구되는 5G 밀리미터파 주파수 요구사항과 5G 간섭분석 파라미터를 최종 도출하고 그 결과 문서를 TG5/1에 연락문서 형태로 송부하였다. 이에 K-ICT 스펙트럼 플랜에서 제시된 26.5~29.5GHz 대역의 5G 주파수 정책 등 우리나라 입장을 ITU의 5G 주파수 요구사항 문서에 최종 반영하였다. 4G와 다른 5G 서비스와 기술적 특징을 고려한 산술적 계산 방법과 각 주관청에 설문의 응답을 통한 국가별 소요량 제시 결과로 미래 5G가 필요로 하는 주파수 소요량 등 요구사항을 도출하였다. 결론적으로 24.25-86GHz 후보 대역에서 총 10-20GHz 폭의 소요량이 필요함과 우리나라 관심 대역인 24.25-43.5GHz에서는 3-8GHz 폭이 필요하다는 결과를 도출하였다. 룩셈부르크, 러시아 등 위성 진영은 과도한 소요량 산출에 문제가 있음을 지적하고 특히 28GHz 대역이 포함된 우리나라 주파수 요구사항에 대해 의제 검토 후보대역이 아니며 불필요한 정보임을 강조하여 반대하였으나 미국 등과 협력하여 최종 결과에 반영하게 되었다.

금년 5월 TG5/1에서 본격 수행하게 될 공유연구를 위한 5G 기술 파라미터에 대해서도 위성진영은 안테나 등 5G 출력에 관한 사항에 위성 측에 유리한 공유 연구 파라미터를 주장하여 우리나라를 비롯 5G 산업계 측과 의견이 대립되었으나 대부분 이동통신 측의 의견이 반영된 파라미터로 최종 결정되었다.

2.3 6GHz 이하 IMT 채널 배치 및 공유연구

지난 WRC-15에서 결정된 470/610/614-698MHz, 1427-1518MHz, 3300-3400MHz, 3600-3700MHz, 4800-4990MHz의 6GHz 이하 IMT 대역에 대한 주파수 배치안과 관련 공유연구가 논의되었다. 전차 회의에서 잠정 합의된 전파규칙에 1개의 국가라도 지정(국가주석)된 대역에 대해서는 채

널 배치안을 개발할 수 있다는 원칙에 대하여도 찬반 논의가 있었으며 특히 전파규칙에 IMT로 지정되지 않은 이동업무 분배 대역에서 IMT 도입이 가능하다는 문구에 대한 찬반 입장이 대립되어 차기 회의에서 다시 논의키로 하였다. UAE 등 일부 아랍 국가가 제안한 700MHz 대역의 NB-IoT 주파수 배치안에 대해서도 IoT용 주파수를 별도로 명기하는 것에 대한 대다수 국가의 반대로 수용되지 않았다. 우리나라의 K-ICT 스펙트럼 플랜에 제시된 3400-3700MHz 대역에 대한 TDD 주파수 배치안에 대해 미국, 캐나다 외에 전파규칙(주석)에 명기되어 있지 않은 호주, 뉴질랜드도 제안하여 논의되었다. 3300-3400MHz 대역은 전파규칙(주석)에 명기되어 있는 카메룬 등 아프리카 국가를 중심으로 동대역의 레이터 등 무선측위 무선국이 없음과 100km 이하의 이격거리로 공유가 가능하다는 공유연구 초기 결과를 제시하였다. 한편 2.1GHz 대역 지상-위성 IMT 간 공유연구와 1.4GHz 대역 이동, 방송위성과 IMT 간 공유연구에 대해서는 중국, 러시아 등 위성 측과 입장 대립이 있었으나 우리나라가 제시한 분석결과를 반영하였다.

2.4 기타 사항

전차 회의에서 잠정 도출된 5G 표준절차 문서에 대해서도 우리나라가 제기한 step 2의 제출조건(문턱 기준)과 관련하여 평가 보고서의 밀집도심환경의 단일-layer 평가용 30GHz 주파수가 금번 회의에서 최종 합의됨에 따라 외부기관에 5G 표준화 절차를 알리는 회람문서로 송부되었다. 아울러 우리나라가 제안한 28차 WP 5D(2017. 10월)의 5G 워크숍 개최안도 반영되었다. ITU의 5G 기술성능요구사항, 평가방법, 표준개발기관의 5G 후보기술 제출계획 및 평가 계획 등을 발표하도록 하는 워크숍 프로그램 초안이 마련되었으며 차기 회의에서 추가 논의 후 연락문서로 외부기관에 발송되었다. 일본


은 31차 WP 5D(2018. 10월) 회의 유치 의사를 밝혀 ITU 회의일정에 반영하였다.

3. 맺음말

본고에서는 ITU-R WP 5D(제26차) 국제회의의 결과를 중심으로 5G를 포함한 이동통신의 ITU 표준화 동향을 기술하였다. ITU의 5G 표준화 일정에 따라 2017년 상반기 중으로 5G 후보기술 제출 서식, 평가방법 등 기술 표준화 준비 작업이 완료될 예정이며 5G용 밀리미터파 주파수 표준화 논의가 TG5/1에서 본격적으로 추진될 전망이다. 이에

금번 26차 회의에 참가한 우리나라 대표단(12명)은 우리나라가 추진 중인 5G 기술 및 주파수 정책 사항을 적극 제안하고 ITU 문서 등에 반영하는 등 5G 표준화 논의를 주도하였다.

차기 회의에는 5G 후보기술의 제출서식과 평가 방법이 완성될 예정이므로 세부 평가 항목별 기술적 조건 등의 면밀한 분석과 기고서 제안 등을 통해 ITU 평가에서 국내 5G 기술이 유리한 입지를 확보할 수 있도록 최선을 다할 계획이다.

차기 WP 5D 회의는 2017년 6월 13일부터 22일 까지 캐나다에서 개최될 예정이다. 

마이크로서비스 아키텍처 MicroService Architecture, MSA

대규모 소프트웨어 개발에 적용하기 위한 것으로 단독으로 실행 가능하고 독립적으로 배치될 수 있는 작은 단위(모듈)로 기능을 분해하여 서비스 하는 아키텍처.

작은 단위로 기능을 분할할 때 수평 방향의 계층별 절단이 아니라, 수직 방향의 기능별로 절단한다. 절단된 독립적인 작은 모듈을 마이크로서비스라 한다. 각 마이크로서비스는 공유나 프로세스 간 통신이 없이도 독립적으로 실행되며 운영 관리된다. 마이크로서비스 간 연결은 응용 프로그래밍 인터페이스(API: Application Programming Service)를 이용한다. 마이크로서비스는 자원 표현이나 데이터 관리 등에 있어서 기능적으로 완전해야 한다. 마이크로서비스 아키텍처는 레고 블록을 조립하여 원하는 모양으로 만드는 것에 비유할 수 있다. 마이크로서비스 아키텍처 사용으로 개발자들이 클라우드 망을 통해 공유하고 협업하여 자유롭게 소프트웨어를 개발할 수 있으며, 개발 및 유지보수에 드는 시간과 비용이 절감할 수 있다. 단일 서비스로 개발하는 기존 모놀리식(monolithic) 방식과는 반대되며, 서비스 지향 아키텍처(SOA: Service-Oriented Architecture) 방식보다 더 세분화되어 있다.