

# 제25차 ITU-R WP 5D 회의



임재우 국립전파연구원 기술기준과 연구사

## 1. 머리말

5G를 포함한 IMT 이동통신의 기술 및 주파수 표준화를 담당하는 Working Party 5D의 제25차 국제회의가 2016년 10월 5일부터 10월 13일까지 스위스 제네바에서 개최되었다. ITU는 2020년까지 IMT-2020으로 ITU 명칭을 부여한 5G의 무선접속 표준을 완성하고자 내년 상반기 중으로 후보기술 접수에 필요한 제출서식을 포함한 표준화 절차는 물론 제출된 후보기술의 평가를 위한 5G 기술성능 규격과 평가방법을 마련 중에 있다. 이에 우리나라는 국가대표단으로 국립전파연구원을 비롯한 TTA, KT, 삼성전자, ETRI, 고려대, 한밭대에서 총 13명이 참가하여 5G 후보기술 제안 및 평가에 관한 사항 등에 총 8건의 단독 기고서와 4건의 한중일 공동 기고서를 제출하고 반영활동을 전개하였다.

## 2. 주요 회의 내용

### 2.1 5G 후보기술 제출조건 등 표준화 절차

ITU는 2017년 10월부터 5G 후보기술을 접수받을 예정으로 접수(Step2)/평가(Step6)/채택(Step7)

등의 행정 절차에 대해 3GPP 등 외부기관에 알리는 회람문서를 준비 중에 있다. 전차회의에서 미합의된 5G 후보기술 제출 시 적용되는 문턱기준(step 2)에 대한 추가 논의를 통해 금번회의에서는 합의된 문턱기준을 포함한 표준화 절차를 알리는 회람문서를 외부 기관에 발송할 계획이었다. 전차회의와 같이 중국, 캐나다(에릭슨) 등은 높은 문턱기준을 통해 3GPP 외에 무분별한 5G 후보기술 제출을 제한하고자 하는 의도와 함께 6GHz 이상의 초고주파수 5G 기술에 앞서 있는 우리나라 등의 표준화 활동을 견제하고자 하였다. 이에 우리나라는 ITU의 5G 후보기술로 초고주파 단일무선접속기술(RIT)를 제안할 때 걸림돌이 될 수 있는 높은 문턱기준이 정해지지 않도록 대응하여 중간 수준의 문턱기준에 잠정 합의하였다. 우리나라는 2018년 2월 평창올림픽 시기에 국내 5G 기술이 반영된 5G 후보기술 규격을 ITU에 제출하는 것이 검토 중임을 고려하여 중국, 일본 등과 절충된 문턱기준을 유도하고 그 결정과 관련 회람문서 발송은 차기회의에서 정하기로 하였다. 또한, 5G 후보기술 제출 시 따라야하는 제출서

<표 1> 5G 후보기술 제출 조건

구분	최소조건	STEP 2	Step 6	Step 7
RIT	3개 TE**	eMBB* 2개와 mMTC와 URLLC 중 1개	5개 TE eMBB 3개와 mMTC와 URLLC 중 1개	
SRIT	4개 TE	eMBB 2개와 mMTC와 URLLC 각 1개		

\* 초고속(eMBB): enhanced Mobile BroadBand, 초연결(mMTC): massive Machine Type Communication, 실시간(URLLC): Ultra-Reliable and Low Latency Communications(저지연, Mission Critical, 장애허용)  
 \*\* TE(Test Environment): 초고속의 평가환경으로 실내, 밀집도심, 교외 3개와 초연결(도심) 1개, 실시간(도심) 1개로 총 5개의 평가환경으로 정의됨

<표 2> 5G 후보기술 성능 지표

최대전송속도(Peak Data Rate[Gbit/s])	DL(상향)20, UL(하향)10	
최대주파수효율 (Peak spectral efficiency [bit/s/Hz])	DL30, UL15	
사용자체감전송속도 (User Experience Data Rate [Mbit/s])	(잠정) DL[100], UL[50]	
셀경계 사용자주파수 효율 (5 <sup>th</sup> percentile user spectral efficiency [bit/s/Hz])	(잠정) Mapping to eMBB, Indoor hotspot DL[0.3], UL[0.21], Dense urban DL[0.225], UL[0.15], Rural DL[0.12], UL[0.045]	
평균주파수효율 (Average spectral efficiency [bit/s/Hz])	(잠정) Mapping to eMBB, Indoor hot spot DL[9], UL[6.75] Dense urban DL[7.8], UL[5.4], Rural DL[3.3], UL[2.1]	
면적당트래픽용량 (Area Traffic Capacity [Mbps/s/m <sup>2</sup> ])	(잠정) [10] for Indoor hotspot-eMBB	
지연시간 (Latency [ms])	User plane	(잠정) Fore MBB[4], For URLLC 1ms
	Control plane	Mapping to eMBB and URLLC, [TBD]
연결밀도 (Connection Density [Device/km <sup>2</sup> ])	(잠정) For mMTC [1,000,000]	
에너지효율(Energy Efficiency)	Mapping to eMBB, [TBD]	
신뢰성(Reliability)	For Urban macro-URLLC, reliability is [1-10 <sup>-5</sup> ] success probability of transmitting a data packet of size [20bytes] bytes within [1]ms	
이동성(Mobility)	[TBD] Mobility classes: Stationary(0km/h, Indoor hotspot-eMBB), Pedestrian(~[3]km/h, Dense urban-eMBB), Vehicular(~120km/h, Rural-eMBB), High speed vehicular(~500km/h, Rural-eMBB High speed train)	
이동성단절시간 (Mobility Interruption Time [ms])	0	
대역폭(Bandwidth)	(잠정) at least [100MHz] up to and including [1GHz]	

식에서도 초고주파 5G 기술에 주파수 사항 등의 불리한 문안을 삭제/수정하였으며 차기회의에서는 완성된 제출서식과 문턱기준을 포함한 표준화 절차를 회람문서 형태로 외부 기관에 알릴 예정이다.

## 2.2 5G 기술 요구사항 및 평가

5G 후보기술 평가에 지표가 되는 기술성능 요구

사항에 대하여 전차회의에서 합의된 13개 항목에 대하여 항목별 용어 정의가 완료되었으며 최대전송속도(peak data rate) 등 합의된 성능요구 값 외 대부분은 차기회의에서 결정기로 하였다. 주파수효율(Spectral efficiency) 등 일부 항목에 있어서 6GHz 이상의 초고주파 5G 기술과 6GHz 이하의 기술 간 입장이 대립될 수 있으므로 국내의 세부적인 기술

검토는 물론 평가방법과 연계한 종합적 대응이 필요하다.

평가방법 중 평가용 주파수 파라미터 설정에 있어서도 도심환경에서 6GHz 이상(30GHz)이 포함되는 것에 대하여 중국은 주파수 효율이 6GHz 이하 기술에 비해 낮다는 이유로 부정적 입장임으로 기술적 대응 논리 개발과 함께 WRC-19의 초고파수 확보 의제와 연계하여 대응할 계획이다.

### 2.3 초고주파 5G 주파수 연구(WRC-19 의제 1.13)

ITU는 WRC-19 의제로 24.25~86GHz 대역 중 5G용 초고주파수 발굴을 연구하기로 하고 ITU-R 지상연구반(SG5) 산하 전담반(TG5/1)을 신설하였다. TG5/1는 5G 검토 대역인 24.25~86GHz에서 위성 등 기존 업무와 5G 간 공유연구를 수행하고 WRC를 준비하는 CPM 보고서를 마련할 예정으로 WP5D는 공유연구 등 주파수 발굴에 필요한 5G 주파수 소요량과 간섭분석 파라미터 등을 차기회의까지 TG5/1에 제시할 예정이다. 이에 금번 회의에서는 5G 간섭분석에 필요한 출력, 대역폭, 보호비 등의 파라미터 항목을 정의하였으며 새로운 간섭분석 방법인 IMT modeling에 관한 신규 권고서(안)을 완성하였다. 주파수 소요량 산출에 있어서도 국내 평창올림픽의 5G 시범서비스용 주파수 이용사례가 포함될 수 있도록 전차회의에서 요청된 설문지 답변을 제시하고 미국과 스웨덴의 답변과 함께 TG5/1에 제시될 문서초안에 국내 입장을 반영하였다.

### 2.4 6GHz 이하 IMT 채널배치 및 공유연구

지난 WRC-15에 발굴된 470/610/614~698MHz, 1427~1518MHz, 3300~3400MHz, 3600~3700MHz, 4800~4990MHz의 6GHz 이하 IMT 대역에 대한 채널 배치안 개발이 논의되었다. 전차회의에서 붙여진 VHF방송대역(470-698MHz) 등 일부 소수국가에만 지정(국가주석)된 대역의 채널

배치안 개발에 대한 찬반 입장을 포함한 원칙이 논의 되었으며 전파규칙에 1개의 국가라도 지정(국가주석)된 대역에 대해서는 채널 배치안을 개발할 수 있다는 원칙에는 합의하였다. 그 외에 채널 배치안인 권고서 제목 등 체계 변경에 대해서도 논의 끝에 기존 체계를 유지하기로 하였다. 일본, 스웨덴 및 아프리카 국가들이 제시한 1427-1518MHz대역(SDL(보조하향 링크용)), TDD 채널배치(3300-3400MHz, 3600-3700MHz, 4800-4990MHz 대역) 및 FDD(reverse duplex)(470-694/698MHz 대역)에 대한 채널 배치방안은 차기회의에서 다시 논의하기로 하였다. 한편 2.1GHz 대역 지상/위성 IMT 간 공유연구와 1.4GHz 대역 이동, 방송위성과 IMT 간 공유연구에 대해서는 금번 회의 직전에 개최된 위성연구반(WP4A, C)의 연락문서 검토 및 추가 기고의 필요성을 제시하고 모든 문서를 차기회의로 이관하고 추가 논의하기로 하였다.


### 2.5 기타 사항

지난 회의에 합의하여 추진기로 한 IoT 관련 신규 보고서(M.[IMT.BY OTHER INDUSTRY], 2018년 완료) 독일의 공장자동화 사례 등의 기고를 반영하여 수정 보완되었다. 그러나 UAE 등 일부 아랍국가에서 공동으로 강력히 제기한 700MHz 대역 IoT 채널 배치안(2x3MHz, UL: 733-736MHz, DL: 788-791MHz) 반영에 대해서는 해당 WRC 의제(9.1.8)에 대한 충분한 논의가 필요하다는 미국 등 대다수 국가의 의견과 대립되어 차기회의에서 다시 논의하기로 하였다. UAE가 제기한 700MHz 대역의 채널 배치안은 이미 IMT 채널 배치 권고(M.1036)에 반영되었으나 IoT 용도로 별도 명기되어 있지 않은 상황이다. WP5D는 WRC-19의제(9.1.8) 관련하여 CPM 문서 개발을 착수하였음을 알리는 연락문서를 관련 연구그룹(WP1B, WP5A)에 송부하기로 하였다.

### 3. 맺음말

본고에서는 ITU-R WP5D(제25차) 국제회의의 결과를 중심으로 5G를 포함한 이동통신 표준화 현황을 살펴보았다. 5G 이동통신 시대를 준비하기 위한 5G 무선접속기술 및 주파수에 대한 ITU 국제 표준화 작업이 점차 본격화되고 있다. 2020년까지의 5G 기술 표준화 일정에 따라 2017년 상반기까지 5G 후보기술 제출과 평가를 위한 준비가 완료될 예정이다. 이에 WP5D는 6GHz 이상의 초고주파 5G 기술을 선호하는 측과 6GHz 이하 4G 진화 기술을 포함한 5G 기술을 선호하는 측의 입장이 대립되는 양상

이며 이는 5G 주파수 표준화에 있어서도 마찬가지이다. 이에 우리나라는 평창올림픽 5G 시범서비스 및 기술 사례를 포함하여 초고주파수를 포함한 5G 표준화에 적극 대응하였다.

차기회의에는 5G 후보기술 평가에 지표가 되는 13개 기술성능 요구사항별 성능값 결정과 평가방법의 모의실험 주파수 등 기술적 조건도 정리될 예정이므로 면밀한 기술적 분석을 통해 초고주파 5G 기술 평가에 불리하지 않도록 지속적이고 적극적인 표준화 대응이 필요하다. 차기 WP 5D 회의는 2017년 2월 14일부터 22일까지 스위스 제네바에서 개최될 예정이다. 

## 자동 통역 automatic speech translation

서로 다른 언어를 사용하는 사람 간의 대화를 자동으로 통역하는 기술.

자동 통역 기술은 사람의 말소리를 자동으로 인식하여 해당 언어의 문자로 변환하는 자동 음성 인식(ASR: Automatic Speech Recognition), 한 언어의 문자를 다른 언어의 문자로 변환해 주는 기계 번역(MT: Machine Translation), 문자를 음성으로 변환해 주는 문자 음성 변환 합성(text-to-speech synthesis) 기술 등으로 구성된다. 자동 통역을 사용하여 언어 장벽으로 인한 의사소통 문제를 해결할 수 있다. 자동 통역을 위한 모바일 앱으로 한국전자통신연구원(ETRI)에서 개발한 '지니톡(GenieTalk)', 네이버(Naver)사의 '파파고(papago)' 등이 있다.