

# 제37차 ITU-R WP5D 및 APG23-2 국제회의의 결과 5G/B5G 표준화 동향을 중심으로

임재우 국립전파연구원 공업연구관



## 1. 머리말

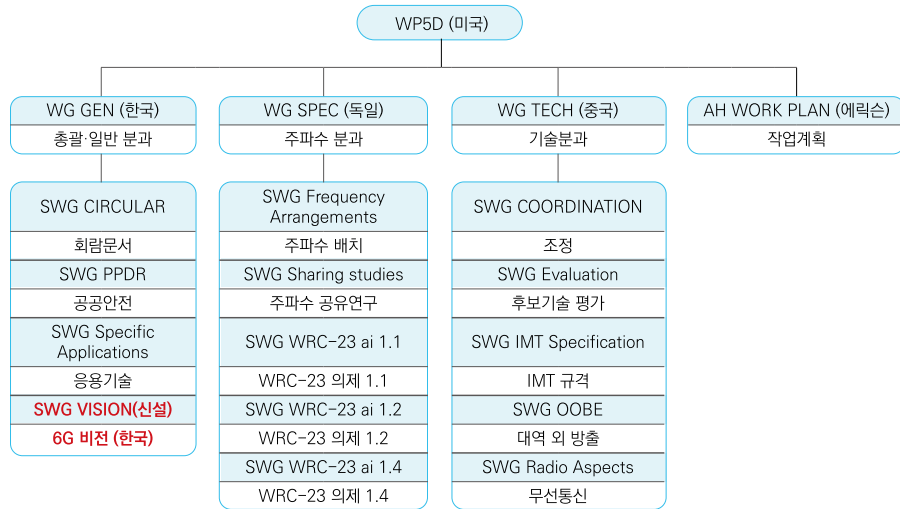
155년 역사의 국제전기통신연합(ITU)은 2021년 2월 IMT-2020으로 명칭을 부여한 5G 무선 접속기술 권고서 개발에 이어 IMT-2030이라 이름(가칭)으로 6G 표준화를 준비 중이다. 그 책임 그룹인 Working Party(WP) 5D의 제37차 국제회의가 2021년 3월 1일부터 3월 12일까지 전자회의로 개최됐다. 이번 회의에서는 6G 표준화의 첫 단계인 6G 비전 개발 등 국제 표준화 준비를 위한 논의와 3GHz에서 11GHz 사이에 5G 추가 주파수를 발굴하기 위한 WRC-23 의제 논의가 있었다. 본고에서는 제37차 WP 5D 회의의 주요 결과와 더불어 아태지역 WRC-23 준비회의에서의 5G 관련 주요 회의 결과를 기술 하겠다.

## 2. 주요 내용

### 2.1 6G 비전 개발 논의

ITU-R WP5D는 2030년 이후로 예상되는 6G 상용 서비스 도입을 준비하기 위해 2023년 까지 6G 비전(권고서)을 개발하고 3GPP 등 외부 표준화단체와 6G 비전을 논의하기 위한 국제 워크숍을 추진하는 등 본격적인 6G 표준화 작업을 추진할 예정이다. 이를 위해 우리나라는 2020년 2월에 개최됐던 WP5D 34차 회의에서 6G 비전 개발 필요성을 미리 제기한 바 있다. 이번 WP5D 37차 회의에서는 우리나라의 제안으로 6G 비전 작업그룹인 SWG Vision을 신설하고, 우리나라 표준 전문가(삼성전자 최형진 수석)가 의장으로 선출됐다. 중국 등은 자국의 5G 상용화에 미치는 잠재적 영향을 우려해 6G 비전 개발 착수 시점을 늦추자고 주장했다. 그러나 이번 회의에 우리나라가 제안한 비전 작업일정과 비전 권고 목차 등의 논의가 6G 비전 작업 그룹에서 시작됨에 따라 ITU는 공식적으로 6G 비전 개발을 착수하게 됐다.

우리나라는 5G 국제표준 개발 과정에서도 2013년부터 5G 비전 개발을 주도해 2019년 세



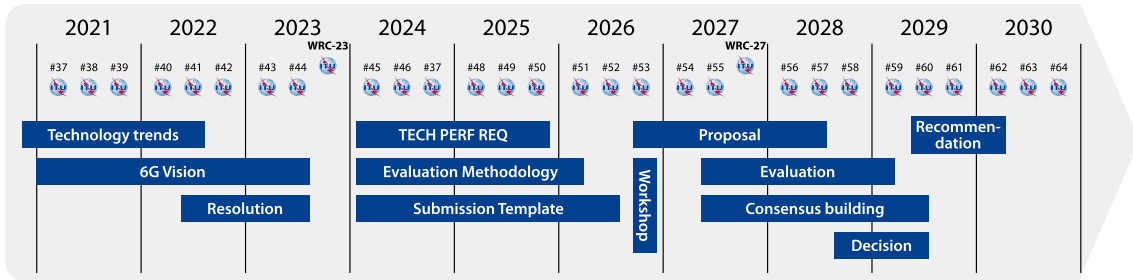
[ 그림 1 ] ITU-R WP5D 구조

계 최초 5G 상용화라는 타이틀을 얻었다. 또한 5G 단말·장비 시장 점유율 확대 등 글로벌 경쟁력을 높이는 데 기여한 바 있다. 미국 등 주요국들이 6G에 대한 선제적 연구와 투자가 시작되는 가운데, 우리나라 주도로 ITU의 6G 비전 작업그룹을 신설하고, 의장직을 확보하는 등 6G에 있어

서도 표준화 경쟁력을 강화했다는 점에서 그 의미가 크다. 아울러, 이동통신 분야의 글로벌 리더십 국가로서 6G 비전 개발 전 과정을 선도하고 국제 공조를 통해 미래 통신기술을 정립해 나가며 ITU 내 국가 위상과 대표성을 더욱 높일 것으로 기대된다. <표 1>은 세대별 이동통신이 추구

<표 1> 4G / 5G / 6G(논의 중) 주요 기술 특징 비교

주요 기술 목표		4G	5G	6G(논의 중)
이용 시나리오		고속	초고속/초저지연/초연결	초성능/초정밀/초공간/초대역/초지능/초신뢰
어플리케이션		음성/고화상 비디오 모바일 TV 모바일 인터넷/결제	VR/AR/360/UHD 비디오 V2X/IoT 스마트시티/팩토리/홈 원격진료/웨어러블 디바이스	홀로그램 비대면 회의 오감 실감콘텐츠 완전 자율주행 실시간 원격 수술/원격근로/원격협주 기내 고속인터넷/플라잉카/공공안전 전국 규모 스마트시티/공장
네트워크 특징		평면 구조 All-IP	클라우드화 소프트웨어화 가상화 슬라이싱	지능화 클라우드화 소프트웨어화 가상화 슬라이싱
통신/서비스 객체		사람	연결(사람/사물)	상호작용(사람/세계)
성능 요구 사항	최대속도	100 Mb/s	20 Gb/s	1 Tb/s
	체감속도	10 Mb/s	0.1 Gb/s	1 Gb/s
	주파수 효율	1배	4G의 3배	5G의 5-10배
	네트워크 전력효율	1배	4G의 1-100배	5G의 10-100배
	용량	0.1 Mb/s/m <sup>2</sup>	10 Mb/s/m <sup>2</sup>	1 Gb/s/m <sup>2</sup>
	연결밀도	100,000개 단말/km <sup>2</sup>	1,000,000개 단말/km <sup>2</sup>	10,000,000개 단말/km <sup>2</sup>
	지연	10 ms	1 ms	10-100 μs
이동성		350 km/h	500 km/h	1,000 km/h



[그림 2] 우리나라가 제안할 6G ITU 표준화 전체 작업 계획(안)

하는 주요 기술적 특징을 나타낸다.

아울러 다가올 WP5D 회의에서부터 2030년까지의 ITU 6G 국제표준 개발 전체 작업을 제시하고 6G 비전 개발 논의를 본격화할 예정이다. 6G 표준화 전주기 과정으로는 2023년까지 6G 비전 신규 권고서를 개발하고 2023년부터 2026년까지 6G 기술성능 및 평가 기준 정의해 2027년부터 2029년까지 6G 후보기술을 접수받는다. 그다음 평가와 선정과정을 거쳐 2030년에는 6G 기술 국제표준을 완성한다는 계획이다. [그림 2]은 우리나라가 제안할 2030년까지의 6G 표준화 논의 전체 일정을 나타낸다.

## 2.2 3-11GHz 5G 추가 주파수 발굴 논의

ITU는 2023년에 개최될 세계전파통신회의(WRC)에서 5G 추가 주파수를 발굴하기 위한 WRC-23 의제로 3GHz에서 11GHz까지를 6개 대역을 선정하고 의제별 논의를 진행 중이다. 한데 후보 주파수 대역에서의 기존업무 보호에 대해 각 지역과 국가별로 입장이 상이하다. 특히 위성 진영과 5G 이동통신 진영의 입장 차이로 산업계와 국가 간 찬성과 반대 입장이 대립되고 있는 양상이다. 기존 업무로는 3.7GHz 대역의 위성방송, 3.3GHz 대역의 레이더, 4.8GHz 대역의 드론 등 항공업무, 6GHz 대역에 WiFi, 위성

우주국, 방송중계 등 고정업무가 있다. 10GHz대역은 위성업무 등 이미 이용 중인 업무가 다양한 상황이다. <표 2>는 6개 후보 주파수 대역별로 찬·반 입장으로 요약 정리했다.

중국은 3300-3400MHz(제1,2지역)과 6425-7025MHz(제1지역) 대역에서도 IMT 주파수 이용을 지지하는 입장이다. 반면 호주, 인도, 한국은 위성 등 기존업무 보호 입장으로 7025-7125MHz만 IMT 주파수 이용 논의가 가능하다고 상호 대립하고 있다. 우리나라는 제3 지역에서 7025-7125MHz 대역을 5G 등 IMT로 추가 확보하기 위한 관련 ITU 공유연구를 지지한다. 그러나 6GHz 대역의 비면허기기 등 기존업무를 보호해야 한다는 입장을 제시하며 WP5D 회의는 물론 2021년 4월에 개최된 제2차 아태지역 WRC 준비그룹 회의(APG23-2)를 통해 5G 추가 주파수 논의에 대응하고 있다.

4800-4990MHz 대역에 대해서도 찬·반 입장이 크게 대립하고 있는데 3.5GHz 대역 위성 방송수신기 보호 때문에 3.5GHz 대역에서 5G 주파수를 확보하기 어려운 러시아, 중국, 베트남 등을 중심으로 4.8GHz 대역의 5G 추가 주파수를 확보하려고 한다. 반면에 우리나라, 미국, 호주를 중심으로 인접국의 4.8GHz 대역의 5G 기지국 신호로부터 드론 등 항공기에 탑재된 무선국

<표 2> 3 - 11GHz 대역 5G 추가 주파수 발굴 의제 논의 현황 >

5G 후보 대역 (WRC-23 의제)		찬성	반대
①	3300-3400MHz (제1, 2지역)	(아프리카, 중국 등) 5G 중대역 지지 ※ 3.5GHz 위성 보호로 5G 중대역 대안	(미국, 프랑스, 한국, 호주 등) 레이더 보호 ※ 선박과 육상 레이더 등 운용
②	3600-3800MHz (제2지역)	(미국, 한국, 일본 등) 5G 중대역 지지 ※ 3.5GHz 5G와 연속된 광대역 이용	(러시아, 중국 등) 위성 보호
③	4800-4990MHz (글로벌)	(러시아, 중국 등) 5G 중대역 지지 ※ 3.5GHz 위성 보호로 5G 중대역 필요	(프랑스, 미국, 한국 등) 항공업무 등 보호 ※ M/W, 드론 등 운용
④	6425-7025MHz (제1지역)	(유럽, 중국 등) 5G 중대역 지지	(미국, 한국 등) 와이파이, 방송중계, 위성 우주국 등 기존업무 보호
⑤	7025-7125MHz (글로벌)	(유럽, 중국 등) 5G 중대역 지지	(미국, 한국 등) 와이파이, 방송중계, 위성 우주국 등 기존업무 보호
⑥	10-10.5GHz (제2지역)	(아랍, 아프리카 등) 5G 중대역 지지	(유럽, 호주 등) 지구탐사 위성 등 기존업무 보호

<표 3> 5G와 위성 진영 간 TRP 출력규정에 대한 입장

구분	5G 진영	위성 진영
TRP 출력 규정의 해석	(한국, 미국, 영국, 5G 산업계) 완화된 5G 기지국 출력	(러시아, 프랑스, 인마넷 등 산업계) 위성 보호를 위한 엄격한 출력

운용을 보호해야 한다는 입장으로 찬·반 입장이 나뉘어 논의 중이다. 그 외 6-7GHz 대역의 와이파이 등 기존업무 보호와 5G 추가 주파수 확보로 찬·반 입장이 나뉘는 등 WRC-23 의제에 대해 APT 국가의 공동입장을 개발하기 어려운 상황이다. 이에 차기 APG23-3 회의까지 APT 국가들은 WP5D 등 ITU 관련 WRC-23 의제에 적극 참여하고 공유연구 결과에 근거해 WRC-23 준비를 위한 논의를 계속 이어가기로 합의했다.

우리나라는 지난 WRC-19를 위한 아태지역 준비그룹인 APG-19에 이어 APG-23에서도 APG 총회 의장(위규진 박사)과 이동통신의제 작업반 WP(Working Party) 의장직을 연임하게 됐다. 그 외 6개 주요의제 실무 작업반에서도 DG(Drafting Group) 의장직을 새롭게 맡게 되는 등 향후 5G 추가 주파수 발굴은 물론 6G 주파수 발굴에서도 아태지역에서의 주파수 국제표준화에서도 입지를 강화하고 있다.

## 2.3 28GHz 5G 기지국 출력 규정 검토

지난 WRC-19를 통해 ITU는 26GHz대역을 5G 글로벌 공용 주파수로 결정했다. 당시 지구탐사 위성 등 기존업무 보호를 위해 새롭게 규정한 총복사전력(TRP, Total Radiated Power)의 출력 규정이 도입됐다. 따라서 기존의 출력 규정인 안테나 공급전력과 상관관계를 규명할 필요가 있다. 이는 최근의 5G 무선국이 일체형의 빔포밍 다중 안테나기술을 사용하기 때문에 발생한 상황으로 현 전파규칙은 아직까지 안테나 분리형 기지국에 적용하는 안테나공급전력의 출력 규정에 기반한다. 특히 26GHz 대역은 위성 업무 보호를 위해 기지국 출력을 제안하는 규정(RR 21.5 조항)을 적용받고 있다. <표 3>은 TRP 출력 규정의 상반된 입장을 나타낸다.

우리나라, 미국 등 5G 진영은 5G 기지국 TRP 출력 관련해 완화된 해석을 하고 있으나 러시아, 프랑스 등 위성 진영은 엄격하게 출력 규정을 해석해 5G 기지국 TRP 출력을 엄격하게 제한해야

한다는 입장으로 상호 대립해 논의 중이다.

## 5. 시사점 및 맺음말

본고에서는 6G 국제표준화 준비와 5G 추가 주파수 발굴에 관해 지난 3월, 4월에 개최됐던 제37차 WP5D와 제2차 APG23-2 국제회의의 결과를 기술했다. 우리나라는 5G에 이어 6G에서도 국제적 우위를 확보하고자 이번 해부터 6G 기술개발 등 R&D 사업을 추진하고 있다. 또한 이를 바탕으로 6G 비전 개발 등 글로벌 표준을

선도하기 위한 WP5D 총회 산하 6G 비전 작업반 신설하고 해당 의장직을 확보하는 등 ITU내 6G 표준화 활동을 하고 있다. 주파수 분야에서도 5G 추가 주파수 발굴과 향후 6G 주파수 발굴에 우위를 확보하고자 아태지역 WRC-23 준비그룹(APG-23)에서 의장직을 연임하는 등 적극적인 표준화 활동을 전개하고 있다. 2030년 이후 예상되는 6G 시대에 대비하여 그간의 표준화 경험과 역량이 잘 발휘될 수 있도록 산·학·연·관 표준 전문가들의 지속적인 노력과 활동이 기대되는 바이다. TTA

## 참고문헌

- [1] ITU-R M.2083, IMT Vision - Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond
- [2] IMT-2020/2, Submission, evaluation process and consensus building for IMT-2020
- [3] IMT-2020/38, Summary of Step 4 of the IMT-2020 process for evaluation of IMT-2020 candidate technology submissions
- [4] IMT-2020/52, Agreed 'way forward' Option 2 for "ETSI (TC DECT) and DECT Forum proponent" and "Nufront proponent" candidate technology submissions for IMT-2020