

ITU-R SG5(지상업무) 국제 표준화 동향 연구

장민욱*, 조영익, 정용준

한국정보통신기술협회

*jmw@tta.or.kr, cyil224@tta.or.kr, yongjun.chung@tta.or.kr

A Study on the ITU-R SG5(Terrestrial services) International Standardization Trends

Min Wook Jang*, Young Ik Jo, Chung Yong Jun

Telecommunications Technology Association

요 약

본 논문은 국제공식표준화기구인 ITU-R 지상업무(SG5)에서 논의되고 있는 주요 현황을 분석하고 향후 논의 방향 예측 및 대응 방안을 제시하였다.

I. 서 론

ITU(International Telecommunication Union: ITU)는 정보통신 부문 최대 및 최고 국제기구이며, UN 전문기구로 전세계 정보통신 분야 전반 즉, 국제간 및 국가별 정보통신 정책(국제협력 및 규제)의 조화 및 표준화, 개발도상국에 대한 지원업무 등을 수행하고 있다. ITU는 3개 부문(전파통신(ITU-R), 전기통신표준화(ITU-T), 전기통신개발(ITU-D))으로 구성되어 권고(Recommendation) 및 보고서(Report)를 개발하고 있으며, 지상업무는 ITU-R 산하의 SG5에서 담당하고 있다. SG5의 주요 목표는 IMT를 제외한 육상이동 및 아마추어 통신분야(WP5A), 해상/항공 및 무선추위(WP5B), 고정통신(WP5C), IMT(WP5D)로 지상업무 통신 및 주파수 관련 연구이며, 우리나라는 해상이동업무 디지털 선택 호출장치, 6G 비전 등 권고를 개발하는 등 활발한 활동을 진행한 바 있다. 본문에서 ITU-R SG5 국제회의의 주요 대응 결과를 소개하여 ITU-R 지상업무분야 주요 이슈를 알아보고자 한다.

II. 본론

1) 무선랜 조화 연구

ITU-R SG5에서는 여러 환경에서의 광대역 무선접속방법을 제공하고, Mobile BWA 시스템 운영을 위한 상호연결 표준 제공, 운용 및 기술 요구 사항 정의 그리고 Mobile BWA에 적용 가능한 안테나 시스템을 위해 다양한 연구를 추진하고 있다. 일반적 모바일 시스템의 운영 및 여러 주파수 대역에서 광대역 무선접속시스템을 제공하기 위한 주파수 공유/양립의 판단기준 마련, 브로드밴드 망에서 IP(Internet protocol) 기반에 근거한 정보 전송방법, 광대역무선접속시스템의 구조와 기술적 특징, 최신 BWA 기술 정보를 포함하여 무선랜 개발 시 활용할 수 있도록 기술 정보 수록 등을 반영한 권고, 보고서 개발이 진행 중이다. 특히 광대역 무선접속(BWA) 및 무선랜(WLAN) 시스템 특성 권고 개정과 각국의 광대역 무선 액세스 시스템과 무선랜 시스템 특성 및 파라미터 최신 정보 반영을 위한 논의가 지속되었다. 이미 다수의 국가에서 6GHz 대역의 무선랜 사용을 허용하고 있으며, IEEE 관련 규격 등 상용화가 이루어져 반영 논의가 ITU

에서 지속되었으나, 호환성 연구 선행 필요 등의 의견을 제시한 중국 등의 입장 차이로 문서 개발은 차년도로 지속 이월되었다. SG5에서 논의되는 무선랜 6GHz 대역에 대해 우리나라는 특성소출력(무선랜을 포함한 무선접속시스템용)으로 구분하고 있어 지속적인 관련 대응이 필요하였고, 우리나라는 미국 등과 무선랜 특성 권고 개정을 위해 지속 기고를 추진한 결과, 5월 단계 상향을 이뤄냈다. 그럼에도 선행연구 필요성을 지속 요청하는 국가들간 양상이 심화됨에 따라 11월에 최종 승인에는 합의하지 못했다. 해당 권고는 우리나라에서 사용 중인 WiFi 6E 및 관련 주파수가 명시되어 있으며, '25년 채택을 위한 대응을 지속 추진할 예정이다.

2) 지능형 교통시스템(ITS) 및 연결기반 자율차량(CAV) 연구 대응

세계적으로 교통관리, 차량 안전, 자율주행을 위해 다양한 ITS용 주파수가 이용됨에 따라 이미 분배된 이동업무 내에서 ITS 용도의 국제·지역적 공통 주파수 검토와 연결 기반 자율주행차량(Connected Automated Vehicle)을 위한 무선통신 및 주파수 조화 연구가 진행 중이다. 자동차는 ICT 기술과 융합하여 자동차의 지능이 고도화되는 방향으로 발전하고 있다. 미국 FCC는 2019년 12월에 5.855~5.925GHz 주파수 대역에 대한 정책을 발표하였으며, 5.9GHz 75MHz 주파수 대역 중에서 45MHz 주파수 대역은 무선랜과 공유하고 30MHz 주파수 대역은 C-V2X 용으로 할당하였다. 우리나라는 2021년에 5.855~5.875GHz(20MHz)에는 C-V2X 통신기술을 이용하고 5.895~5.925GHz(30MHz)에는 IEEE 802.11p 기술을 사용하도록 하였으며 시범 사업을 거쳐 2024년 1월에 V2X 통신기술을 LTE-C2X로 단일화하였다. 중국에서는 5.905~5.925GHz(20MHz) 주파수 대역을 C-V2X 기술로 할당하여 시범 사업을 진행하고 있다. 현재 ITU는 ITS 서비스를 위한 주파수 대역으로 5.855~5.925GHz(70MHz)를 국제적으로 사용할 것을 권고하고 있다. 이와 함께 EU에서는 60GHz 밀리미터 주파수 대역을 5.9GHz 주파수 대역과 함께 이용하는 것으로 결정하였고 IEEE 802.11bd 표준에서도 규격에 포함되어 있으므로 국제 논의사항을 면밀하게 파악하여 대응하여 밀리미터파 CAV 등 ITS 확장을 연구할 필요가 있다. 우리나라는 Advanced ITS 등 기존 기술과 CAV 간의 비교 설명 등 CAV에 대한 개념을 명확화하고, 한국에서 추진 중인 CAV 서비스 및 기술현황에 대한 사항을 반영한 M.2534 보

고서 제정에 기여하였다. 또한, ITU-R 2024-2027 신규 회기를 위한 CAV 미래 기술 연구과제를 신규 승인하였다. 우리나라는 해당 연구과제에 밀리미터파 통신기술을 CAV에 활용하는 내용을 추가 하였으며, 60GHz 밀리미터파 기술은 ITS, CAV, 그리고 미래 ITS를 위한 기가비트 전송과 저지연을 지원하는 장점이 있다. IEEE 802.11bd에 60GHz 사용이 이미 반영되었으며, 유럽은 57GHz~64GHz간 ITS 용도로 추가 할당하였고, 현재 우리나라는 57GHz~66GHz간 비면허 대역으로 분배된 상태이다. IEEE 802.11bd는 Next Generation V2X 표준으로, 기존 대비 2배 이상(60Mbps)의 전송 속도, 지원 차량 속도 향상(500km/h) 등 기존 V2X 표준 성능 개선 내용을 포함하고 있다. 우리나라 주도로 개발된 신규 연구과제 Future ITS의 후속작업으로 CAV, 미래 ITS 관련 보고서 개발을 제안하여 승인받았으며, 한·미·일·중국 등과 더불어 공동 개발중에 있다. 미국은 ‘V2X 통신과 셀룰러 결합’, 일본은 ‘미래 ITS 프레임 워크’에 관심이 있으며, 중국은 5.9GHz 대역에서 5G NR V2X와 AI 활용 통신 등을 연구중에 있다. ‘25년에는 밀리미터파를 활용한 차량간 통신 등 시나리오에 대한 표준화를 지속 추진할 계획이다.

3) WRC-27 의제 동향

ITU-R SG5 산하 WP5A/5B/5C의 담당 의제는 아래의 표와 같으며, 관련 의제 책임그룹은 ITU-R SG5에 있다.

< WP5B/5C 관련 WRC-27 의제 현황>

WRC-27 의제 번호	WRC-27 의제	ITU-R 책임그룹 (담당 WP)
1.8	231.5-275GHz 대역 무선충전 분배 및 275-700GHz 대역 무선충전 응용 신규 지정 검토	WP5B
1.9	항공이동업무(AM(OR))의 광대역 HF 통신 현대화를 위한 부속서 26 검토	WP5B
1.10	71-76/81-86GHz 대역에서 고정업무 보호를 위한 위성업무의 pfd 및 e.i.r.p 제한 연구	WP5C

의제 1.8은 1순위 무선탐지업무 신규 추가 분배 및 275-700GHz 대역에서 무선탐지업무 응용 서비스 신규 지정을 연구하는 과제이다. 미국과 캐나다 ITU-R에서 해당 연구가 진행되지 않아 의제 수립에 반대하는 입장이었으며, 유럽국가들은 관련 산업계에서 동 대역의 활용을 위한 수요와 연구가 진행되고 있어 찬성 입장을 지난 WRC-23에서 취한 바 있다. 의제의 주요 연구범위는 231.5GHz 이상 주파수 스펙트럼 조화 연구, 231.5-275GHz 업무간 주파수 공유 및 양립성 연구, 275-700GHz 범위의 고정 및 육상이동업무와 무선탐지 응용 서비스간 공유 연구로 구성되었으며, WP5B 회의를 거쳐 주파수 대역에서 작동하는 시스템의 기술, 작동 특성 및 보호 기준 관련 정보를 관련 WP에 요청하였고, 공유 및 호환성 연구를 위해 전파모델과 해당 응용 프로그램 정보 또한 요청한 바 있다. 우리나라는 산업 현황 및 해당 대역의 무선 서비스 현황을 조사하여 대응방안을 수립중에 있다.

의제 1.9는 HF 대역 항공이동(OR)업무의 현대화를 지원하기 위해 적절한 규정 조치를 고려한 전파규칙 부속서 26 업데이트를 목적으로 한다. 새로운 전파형식, 광대역 시스템 등에 제한을 두지 않고 항공이동(OR) 업무의 성능 향상을 위한 새로운 기술도입을 연구하고, 항공이동업무와 타 인접대역 1순위 업무(고정, 이동, 방송 등)간 공유 및 양립성 연구를 추진한다. 3,025-18,030kHz 대역 내 이용현황은 항공사 등 수백여국과 공공무선국에서 이용중이며, 대응을 위해 관련부처 및 통신장비 산업계 의견을 수립 추진 중에 있다.

마지막으로 의제 1.10은 71-76/81-86GHz 주파수 대역에서 고정 및 이동업무를 위해 고정위성, 이동위성 및 방송 위성업무를 검토하여 보호조건 개발을 목적으로 한다. 현재 및 계획된 고정 및 이동서비스를 보호하기 위하

여, 위성업무(FSS, MSS, BSS)의 pfd 및 e.i.r.p 레벨을 논의하고 전파규칙 제21조(1GHz 이상 대역 기존업무 보호를 위한 지상/우주업무 무선국 출력 제한 규정)에 포함시키기 위한 연구를 추진하고, SG5에서는 권고 F.2086 (고정서비스 지점간 시스템 시나리오), M.[Non safety AMS(OR)S] 보고서, 관련 보고서 등을 개발하고 있다.

III. 결론

ITU-R SG5는 다양한 분야에서 활용되고 있는 지상 통신 및 주파수를 다루고 있다. 전파 산업은 융복합 등으로 진화하고 있으며, 위성 통신 시대가 되며 간섭 연구 등 중요성이 더욱 부각되고 있다. 그럼에도 국민편익형 무선랜, 차세대 ITS, 국민안전을 위한 해상 통신 등 ITU-R SG5 영역의 우리나라 대응을 통해 관련 기술을 표준화하고, 여타 업무들과의 공유 연구를 통해 해당 분야 보호 및 확대 노력이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2025년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2022-0-00009, ICT 국제공식 표준화 대응 및 국가표준 연구)

참 고 문 헌

[1] ITU-R, SG5 C0059, Summary record of the twenty second meeting of Study Group 5 (Geneva, 2-3 December 2024)

[2] 한진욱, 홍영삼, 오현서, 장민욱 등, 한국ITU연구위원회 ITU-R SG5 연구반 2024년 활동결과보고서, December 2024.