

ITU-R SG1(전파관리) 국제회의

이일규 SG1 부의장, 공주대학교 교수



1. 머리말

국제전기통신연합-전파통신분야 전파관리 연구반(ITU-R SG1, International Telecommunication Union-Radiocommunications Study Group1) 및 산하 작업반에서는 전파공학 및 기술(WP1A, Working Party 1A), 전파관리제도 및 경제전략(WP1B, Working Party 1B), 전파감시 및 측정(WP1C, Working Party 1C) 관련 ITU-R 권고/보고서/핸드북/연구과제에 대한 제·개정 연구를 수행한다.

SG1 회의는 매년 1회 혹은 2회 스위스 제네바에서 개최되어 왔으나, 5월 25일에서 6월 3일까지 열린 2021년 회의는 코로나19로 인해 온라인으로 개최되었다. 약 50여개 회원국 및 국제기구 대표 등 약 550여 명이 참가하였고 한국에서는 산학연관 전문가 24명이 참가하였다.

WP1A에서는 무선전력전송, 스마트그리드 전력관리 및 테라헤르츠(THz) 연구가 주요 이슈로 다루어졌고, WP1B에서는 지표투과레

이다, 근거리 소출력기기(SRD, Short Range Device) 및 스펙트럼 가용성 평가(Spectrum Availability) 관련 이슈가 논의되었다. WP1C에서는 무인항공기를 이용한 전파감시, 소형위성을 이용한 전파감시 및 5G 이동통신의 총 복사 전력(TRP, Total Radiated Power) 측정방법 등에 대한 내용이 논의되었다.

본 회의에서 우리나라가 '20년에 기고한 지표투과레이다 신규 연구과제가 그동안 회의를 통해 내용이 업데이트 된 후 최종 승인이 되었다. 또한 우리나라가 주도적으로 스펙트럼 가용성 평가 보고서 초안 개발을 수행함으로써 ITU-R 전파관리 관련 국제 역할 강화 및 위상 제고에 기여하였다.

우리나라는 주파수 가용성 평가 및 예측을 위한 방법론 보고서 초안 개발 제안뿐만 아니라 무선전력전송 간섭영향 분석내용 제안 등 총 5건의 국가기고를 제출하였고 회의 대응을 통해 모두 반영하여 국제표준화 활동에 기여하였다.

2. 주요 회의 내용

2.1 전파공학 및 기술(WP1A)

2.1.1 무선전력전송 권고 및 보고서 개발

전기자동차, 모바일기기 용도의 RF 빔(non-beam)방식 무선전력전송 공유연구보고서, 기술 보고서 및 불요발사 허용기준 권고의 개발을 위한 작업문서들이 검토되었으며, 대부분 관련 연구그룹과의 협력 연락문서가 작성되었다. 미국, 일본, 독일, 유럽방송연합(EBU) 등이 제안한 전기자동차 및 모바일기기에 의한 다른 무선서비스에 대한 간섭영향연구 결과를 반영하여 보고서 개정을 추진하였다. 모바일 무선충전 주파수로 미국은 300-400kHz/1700-1800kHz, 독일은 315-405kHz/ 1606.5-1800kHz/2000-2170kHz 대역을 제안하였으며 공유분석 추진 등 지속적인 작업을 진행하기로 하였다.

RF 빔(beam) 방식의 무선전력전송 주파수 조화를 위한 국제조화 주파수 권고, 공유연구 보고서 및 기술 보고서 개발을 위한 논의도 진행되었다. 미국은 RF 빔 방식의 무선전력전송 주파수 권고에 대해 915MHz-921MHz 대역을 제안하였으나, 유럽 국가들은 해당 대역이 군용 및 유럽 철도 통신시스템 등으로 쓰이고 있다며 반대 입장을 보였다. 유럽은 915MHz 대안으로 863-870MHz 대역을 제안하였으며 일본은 5470-5770MHz를 제안하였다. 이번 회의에서 제안된 신규 주파수에 대한 추가 논의 필요성에 동의하면서 지속적인 작업문서 개발을 진행하기로 하였다.

2.1.2 스마트 그리드 전력관리 보고서 개정

‘17년에 제정된 스마트 그리드 관련 보고서

(SM.2351-2)는 스마트 그리드 인프라(전기, 가스 및 수도 계량)를 구축하여 세계 온실가스의 40%를 줄이기 위한 노력의 일환으로 개발되어 지속적으로 개정 작업이 진행되어 왔다. 영국이 제안한 사항을 바탕으로 일반적이고 사전적인 내용의 검토 등이 있었으며, 네트워크 대상에 위성 등도 포함하였다. 이번 회의에서는 현재 스마트 그리드 유틸리티 관리 시스템의 네트워크 관점에서 ITU-T SG15에서 PLT 관련 솔루션이 논의되고 있으며, SM.2351 보고서의 개정은 다른 섹터와의 중복 작업을 피하기 위하여 정리된 내용을 바탕으로 보고서 개정작업이 추진되었다. 보고서 SM.2351-2 부록5에 우리나라의 스마트 그리드 구축 현황과 유무선 주파수 정보가 추가되어 있어, 지속적인 동향 파악이 필요하다.

2.1.3 테라헤르츠(THz) 및 WRC 관련 이슈

2023 세계전파통신회의 준비회의(CPM-23)에서 231.5-275GHz 대역 무선측위 분배 및 275-700GHz 대역 무선측위 응용 신규 지정에 관한 차기 WRC-27 의제 2.1이 WP1A에 배정됨에 따라서 WP1A에서는 275GHz~3000GHz 대역에서 무선통신, 센싱 및 이미지 등과 같은 능동업무와 기존 수동업무와의 공유 혹은 능동 업무들과의 공유 등 기술적 특성 및 공유 관련 보고서 개정 논의가 진행되고 있다.

지난 WRC-19에서 275-450GHz 대역 육상 이동 및 고정업무와 수동업무 간 공유/양립성 연구, 수동업무에 관한 주파수 지정(제5.565호)과 같은 절차를 통해 능동업무용 주파수 지정 연구가 수행되었으며, 75-450GHz 중 4개 대역(275-296GHz, 306-313GHz, 318-333GHz, 356-450GHz) 지정과 신규 주석(5.X115)을 합의하고, 고정 및 육상이동업무 응용을 위한 주

파수 식별 등에 대한 결의 개정이 이루어졌다.

이번 회의에서 일본은 275GHz 이상의 주파수로 의류 소재에 따른 감쇠 및 반사 특성 변화 정보를 수집해 관련 주파수에 따라 의류 소재 배출성, 반사성, 전송성 등에 영향을 준다는 내용을 보고서에 추가하자는 제안을 하였으나 안테나 패턴에 대한 정보에 대한 기술적 검토가 더 필요하여 차기 회의에서 추가 논의하기로 하였다.

전파특성 연구 작업반(WP3K/L/M)에 275-600GHz 범위에서 의류 소재에 따른 감쇠 및 반사 특성에 대한 기술적 검증 및 검토를 요청하는 연락문서를 작성하고 차기 회의에 논의를 계속하기로 하였다.

2.2 전파관리 제도 및 경제전략(WP1B)

2.2.1 지표투과레이다 관련 신규 연구과제(QUESTION)

우리나라 제안으로 지표투과레이다 관련 신규 연구과제 제정 논의가 시작되었다. 지표투과레이다의 운용 특성과 광대역 주파수 이용으로 인한 다른 전파통신 업무와의 혼신 가능성에 대한 조사와 체계적인 전파관리 구축에 대한 연구를 위해 신규 연구과제 제정이 검토되었다. 우리나라가 제안한 신규 연구과제 항목을 검토한 후 신규 연구과제의 주요 내용으로 지표투과레이다의 ①이용 기술 및 주파수 대역, ②혼·간섭 방지를 위한 기술기준, ③국가별 허가 및 관리체계 현황과 계획 조사 등이 채택되었다. 회의에서 승인(관련링크: Draft new Question ITU-R [GPR/WPR]/1 - Spectrum management framework for the introduction of Ground- and Wall- Penetrating Radar (GPR/WPR) imaging systems) 되었으며 회원국 서면회람을 진행하기로 하였다.

2.2.2 근거리 소출력기기(SRD) 이슈

2019년 전파통신총회(RA-19) 결의 54에 따라서 ITU 회원국들은 SRD 관련 세계 및 지역적 조화 주파수를 위한 권고(SM.1896) 개발 및 다양한 근거리 소출력 기기의 기술기준 관련 보고서(SM.2153) 개발을 지속적으로 진행하고 있다.

지난 회의에서 미국 FCC는 1656.5-1660.5MHz를 청각보조시스템용 국제조화주파수로 관련 권고(SM.1896) 내용의 국제조화주파수 표에 제시하였으며, 1지역(CEPT 가입국)과 브라질 인증제도에 대한 내용을 업데이트하여 보고서 개정(SM.2153-7)이 이루어졌다.

이번 회의에서는 청각보조시스템용 주파수(1656.5-1660.5MHz)를 권고 SM.1896-1의 국제조화주파수로는 추가하지 않고, 지역조화주파수 추가 여부는 이동위성, 항공이동, 전파천문 등에 대한 관련 기관의 간섭 영향분석 및 의견 수렴을 거쳐 차기회의에 검토하기로 하였다.

현재 우리나라에서는 권고 SM.1896-1에서 논의되고 있는 청각보조시스템용 주파수 사용 수요는 확인되지 않으나, 향후 국내 도입 가능성 검토가 필요한 것으로 보인다.

2.2.3 스펙트럼 가용성(Spectrum Availability) 평가방법

'19년 6월 회의에서 우리나라는 스펙트럼 공급과 수요 사이의 균형을 위한 방법론에 관한 신규 연구과제 초안을 제안하였다. 중국, 미국, 영국 등의 공감과 적극적인 의견 제시로 제안된 초안이 '데이터 중심 관리' 및 '스펙트럼 가용성'의 키워드로 정리되었으며 제목이 스펙트럼 가용성 평가 및 예측방법으로 수정 반영되어 신규 연구과제 ITU-R 241/1로 최종 승인되었다.

신규 연구과제 ITU-R 241/1를 바탕으로 우리나라는 보고서 초안을 제안하였다. 주요 내용

으로 스펙트럼 가용성 평가 및 예측을 위한 ① 기준 및 정보 ②방법론 ③스펙트럼 활용 향상을 위한 기술 ④연구사례 등으로 구성하여 제안하였으며 연구사례로 우리나라에서 연구한 데이터 및 기계학습 기반의 LTE 주파수 가용성 분석 사례를 부록에 제시하였다.

이번 회의에서는 우리나라가 제안한 내용에 이동통신 뿐만 아니라 다양한 전파통신 업무에도 적용할 수 있는 스펙트럼 가용성 관련 내용을 반영하기 위한 각 국가의 추가 기고 제안 독려 및 각 국가 연구 사례 제안 노력 필요성을 강조하면서 지속적인 작업문서 개발을 진행하기로 하였다.

2.3 전파감시 및 측정(WP1C)

2.3.1 무인항공기를 이용한 전파감시연구

‘17년 회의에서 우리나라가 전파감시 발전 보고서(SM.2355-0)의 부속서 형태로 기고했던 무인항공기를 이용한 전파 감시 관련 내용을 바탕으로 전파 감시 및 측정을 위한 무인항공기 사용 관련 보고서(SM.[UAVs])의 작업문서가 생성되었다. ‘18년 회의에서 우리나라는 무인기를 활용한 전파 감시 전반에 관한 내용을 추가하여 작업 문서를 수정 업데이트하였다. ‘19년 회의에서 미국, 독일, 프랑스, 네덜란드, 중국 등 많은 참가국들이 각 국가의 활용 경험을 공유하였으며, 주요 활용 영역은 위성의 지상 혼신 원 추적, 안테나 공간 패턴 측정, 전파 장비의 시험 및 유지보수를 위한 송신 원으로 이용되고 있음을 확인하였다. 지난 회의에서는 VSAT 지상 송신 원 측정에 드론을 이용한 오만의 기고 내용을 중심으로 논의를 진행하여 작업문서에 사용사례를 추가하였다.

본 회의에서는 중국이 무인기의 ‘안전과 보호’ 방안, ‘TDOA 활용 전파감시’에 관한 활용 예를 제안하였으나 보완 후 차기 회의에서 재 검토하기로 논의되었으며, 그동안 논의되었던 내용을 토대로 보고서가 정리되어 최종 승인되었다.

2.3.2 소형위성을 이용한 전파감시 이슈

지난 회의에서 중국은 현재 감시 시스템과 드론을 활용한 전파감시 플랫폼의 감시 커버리지 등의 한계를 지적하며 소형위성을 활용한 전파감시 플랫폼 구축과 관련된 신규 보고서 작업문서를 제안하였다. 중국의 제안 문서를 토대로 서신그룹(CG)을 구성하여 지속적인 논의를 진행하기로 결정하였다.

본 회의에서는 다수의 저궤도 소형 위성들을 활용하여 지상 전파감시 및 혼신 위치 추적 등에 이용하는 방법을 논의하여 주파수 범위 및 간섭 종류 등에 관한 내용을 포함한 보고서 작업문서 업데이트가 진행되었고, 추후 스펙트럼 감시 진화 문서에 내용 반영 여부를 추후에 논의하기로 하였다.

우리나라도 이 사안에 대해 전파감시 소형 위성과 연계하여 차세대 전파감시 방안으로 지속적인 동향 파악이 요구된다.

2.3.3 5G 이동통신 총 복사전력(TRP) 측정방법 연구

‘19년 이동통신 작업반(WP5D)은 24GHz 이상 대역의 IMT 2020 시스템 능동형 안테나의 대역폭 및 대역외발사강도 측정을 위한 총 복사전력 (TRP) 측정이 가능한지에 대한 검토를 WP1C에 요청하였다. 논의 결과, 적절한 안테나 포트가 제공되지 않는 상태에서 인접 채널 사용 중 불요발사를 총 복사전력으로 측정하는 것은 불가능하기 때문에 자체 측정 방법론을 3GPP

등에 연락문서로 질의하고 추가 연구를 추진하기로 하였다. 지난 회의에서 3GPP는 OTA 평가를 위한 테스트 모드를 규정하지 않는 것으로 설명하고, 이는 정상적인 동작을 방해할 수 있기 때문이라는 의견을 제시하였다.

본 회의에서는 우리나라가 제안한 5G NR 기지국 OTA 측정방법에 대한 정보(Information) 기고 문서를 바탕으로 논의가 진행되었다. 공유 폴더를 통해 OTA 측정을 통한 TRP 결과 및 다양한 환경에서의 측정방법 등에 대한 질의응답 내용을 회원국에 공유하였다. 논의 결과 협력그룹(CG)을 구성하여 다음 회의까지 유지하며, 회원국 간 5G OTA 측정 사례를 모으고 논의를 위한 정보교환 활동을 진행하기로 하였다.

2.3.4 전파감시 핸드북 개정

러시아는 2002년 및 2010년에 제·개정된 ITU 스펙트럼 감시 핸드북(Handbook on Spectrum Monitoring)을 개정할 시기가 되었음을 강조하며 핸드북 개정 추진을 제안하였다. 이에 따라 협력그룹(CG)을 구성하여 의장을 독일에서 맡아 추진하기로 승인되었다. 지난 회의에서는 우리나라, 브라질, 이탈리아 등에서 핸드북 개정 방안절차 및 구체적인 업데이트 필요 사항에 대해 기고하였으며 챗터 라포치 구성을 추진하기로 하였다.

본회의에서는 러시아에서 전파 감시 대상 지정 및 각 대상에 적절한 측정 방법과 측정 파라미터 개발 필요성을 제시하였고 중국은 4G 및

5G 이동통신 주파수 할당 및 감시 요구사항, 신호 분석 기술에 대한 최신 트렌드 반영을 제안하였다. 차기 회의에서는 구체적이고 신속한 개정 작업을 위해 챗터 라포치 선정을 추진할 예정이다.

3. 맺음말

SG1 및 산하 작업반 회의에서 우리나라가 제안한 지표투과레이다 관련 신규 연구 과제가 주요 이슈로 논의되었고, 국내 스펙트럼 가용성 관련 연구내용을 중심으로 보고서 개정에 큰 기여를 하였다. 특히 우리나라가 제안한 스펙트럼 가용성 관련 신규 연구과제를 바탕으로 우리나라 주도로 신규 보고서 개발이 진행됨에 따라 향후 국내 연구내용의 국제적 공유 등 주도적인 ITU-R 국제표준화 추진이 진행될 예정이다.

회의기간 동안 우리나라는 스펙트럼 가용성 신규보고서 개발진행 관련 소그룹 의장활동, SG1 산하작업반에 할당된 권고/보고서/연구과제 개선 서신그룹 의장활동 등 중요한 역할을 수행함으로써 ITU-R 전파관리 분야 국제 표준화 활동에서 우리나라의 국제적 위상을 제고하였다.

향후 무선전력 전송, 테라헤르츠, 스펙트럼 가용성, 스펙트럼 효율성 및 경제적 가치평가, 전파감시 신기술, 전파감시 핸드북 개정 등 ITU-R SG1 관련 주요이슈에 대한 국제 표준화 활동에 우리나라의 지속적인 참여와 큰 기여가 있을 것으로 기대된다. TTA