

2021년 ITU-R WP4A/B/C 및 SG4 회의 결과

이경희

한국ITU연구위원회 위성연구반(SG4) 반장, 국립전파연구원 국제협력팀장



1. 머리말

2021년 첫 번째 ITU-R SG4 및 WP4A/4B/4C 회의가 지난 2월 15일부터 3월 4일까지 온라인으로 개최됐다. 우리나라에서는 이경희 국립전파연구원 국제협력팀장을 수석대표로 17명의 위성전문가가 참가해 2건의 기고서를 제출하고, WRC-23 의제와 관련된 문서작업에 참여했다(WP4A 14명, WP4B 2명, WP4C 6명, SG4 6명).

코로나19 이전 같으면 RA-19 이후 세 번째이기 때문에 WRC-23 의제에 대한 CPM 보고서와 관련 권고 및 보고서 개발에 상당한 진척이 있을 단계이다. 그러나 2020년 코로나19 상황 때문에 2차례 온라인 회의를 열어 작업방법과 일정을 정하고 서신 그룹을 구성해 이번 회의부터 본격적인 문서작업을 시작했다. 아직은 초기 단계이지만 각 작업반(WP)별로 논의된 결과에 대해 소개하고자 한다.

2. 작업반별 회의 결과

2.1 WP4A

WP4A는 고정위성업무와 방송위성업무에 쓰는 궤도 및 주파수를 효율적으로 이용하기 위한 연구를 한다. WRC-23의 위성의제 대부분을 연구하며 CPM 보고서와 관련 권고 및 보고서를 작성하는 책임 작업반이다. 2월 22일부터 3월 3일까지(8일간) 개최된 이번 회의에는 65개국 425명이 참가했다. 주로 WRC-23 위성 의제(1.15, 1.16, 1.17, 1.19, 7 등) 관련 서신그룹 작업 현황에 대해 보고하고 작업일정과 범위 등을 정하며 각국의 기고서를 바탕으로 CPM 보고서와 권고 및 보고서 초안의 작업문서를 마련했다.

2.2 AG 3(Open Source) 및 AG 11(Digital Twin) 활동

종료

2.1.1 Ka 대역 항공기 ESIM 전력속밀도 준수에 대한 전파 통신국 검증 방법 (WRC-19 의제 1.5 후속조치)

WRC-19 의제 1.5 결과로 개발된 결의 169에서 항공기 ESIM의 전력속밀도 준수 여부를 BR(전파통신사무국)이 ESIM 특성 정보를 바탕으로 검증하도록 했다. 이에 검증 방법을 논의했다.

우리나라는 항공기 안테나의 최대출력에서 지상에서의 전력속밀도를 계산해 조건 충족여부를 검증하자는 기고서를 제출했다. Telesat(캐나다)은 절차규정(Rules of Procedure) No. 21.16 규정(비정지궤도 위성 우주국이 전력속밀도 제한값을 준수하기 위해 전력을 줄이는 방법)을 항공기 ESIM에도 적용할 수 있을 것으로 제안했다.

우리나라와 Telsat의 기고서 및 지난 회의에 미국, 일본이 제안했던 내용(최대 출력, 고려 파라미터 등)을 모두 포함한 작업문서 초안을 마련하고 향후 서신그룹 활동을 통해 편파 분리, 안테나 입력 전력 밀도, 동체 손실, 전파통신국의 심사 조건 등에 대한 논의를 지속하기로 했다.

2.1.2 12.7-13.25GHz 대역 ESIM 이용 주파수 (WRC-23 의제 1.15)

WRC-15에서 29.5-30GHz/19.7-20.2GHz, WRC-19에서 27.5-29.5GHz/17.7-19.7 대역을 ESIM으로 사용할 수 있게 됐다. 이어 12.75-13.25GHz 대역에서 정지궤도 우주국과 통신하는 항공기, 선박 ESIM(이동형지구국) 운용 가능성 연구가 WRC-23 의제로 채택됐다.

이번 회의에서 이란은 해당 대역이 AP30B 계획 대역이므로 ESIM 서비스로 이용하려는 주관청은 A30B에 따라 등록된 약 50여 개 주관청의 조정 동의를 받아야 하고, 조정 동의를 받지 못한 국가의 영토에서는 송신을 중단해야 하므로 사실상 글로벌 서비스가 매우 어려워 의제 연구의 중단도 고려할 수 있다는 입장을 제기했다. 그

러나 미국을 포함한 여러 국가는 작업반 레벨에서 의제 중단과 같은 결정은 할 수 없으며 이는 WRC 회의에서 결정돼야 하므로 WRC-23까지 문제해결을 위한 노력을 해야 한다고 주장했다.

향후 30B 대역의 ESIM 운용에 대해 a) ESIM 서비스를 제공받기 위해 ESIM 위성망의 서비스 영역 내 동의/조정이 필요한 국가, b) 자국 영토 내에 ESIM 운용 허가가 필요한 국가, c) ESIM에 관련된 기술적, 운용적, 행정적, 규정적 의무 준수를 위한 관문국이 설치된 국가에 대해 조사하기로 하고 CPM 보고서 초안 작업문서를 개발했다.

2.1.3 고정위성업무 비정지궤도 위성시스템 이동형지구국의 Ka 주파수 대역* 이용방안 연구비정지궤도 위성 ESIM (WRC-23 의제 1.16)

WRC-15와 WRC-19에서 결정된 17.7-20.2GHz(우주대지구), 27.5-30GHz(지구대우주) 대역에서의 ESIM 운용은 모두 정지궤도 위성과의 통신하는 것이다. 그에 반해 WRC-23의 ESIM 의제는 최근 급증하는 비정지궤도 위성을 이용해 ESIM을 운용하기 위한 기술적, 운용적 방법과 규제사항을 연구하고 개발하는 것이다. 이를 위해서는 기존 업무와 공유하며 연구를 수행하는 데 필요한 ESIM 및 기존 업무 시스템 특성을 파악해야 한다. 또한 ESIM 연구 가이드라인 및 작업범위, 작업계획을 수립해야 한다.

이번 회의에서는 공유연구 수행에 필요한 ESIM 및 기존 업무 시스템 특성과 ESIM 연구 가이드라인 및 ToR, 작업계획에 대해 논의했다. 그에 따라 이집트가 제안한 CPM 보고서 초안에 신규 결의 초안을 포함한 작업문서를 마련했다. 또한 향후 서신그룹 활동을 통해 연구 작업 문서 및 CPM 보고서 초안에 대해 논의하기로

하고 신규 결의 초안은 별도 문서로 분리하기로 했다.

2.1.4 11.7-12/18-20/27-30 GHz 대역 위성간 회선 이용방안 연구 (WRC-23 의제 1.17)

위성 간 회선을 이용하는 수요가 증가함에 따라 고정위성업무용으로 분배된 11.7-12.7GHz, 18.1-18.6GHz, 18.8-20.2GHz, 27.5-30GHz 대역을 위성 간 회선에 이용하기 위한 기술/운용 이슈 및 관련 규정을 연구하기로 했다.

이번 회의에서는 Telesat이 제안한 ‘원뿔형 커버리지 내’에서뿐만 아니라 ‘원뿔형 커버리지 밖’에서도 송수신이 가능하도록 하는 ‘확장된 원뿔(Expanded cone)’의 개념을 반영해 11.7-12.7GHz, 18.1-18.6GHz, 18.8-20.2GHz, 27.5-30GHz 대역 위성 간 회선 이용방안 연구 작업 문서를 작성했다. 또 위성 간 링크는 지상 서비스에 대해 현재 전파규칙에서 보장하고 있는 것과 동일한 수준의 보호를 제공해야 하며 새로운 제약을 부과해서는 안 된다는 문장을 작업문서에 삽입했다.

일본은 제3지역 방송위성업무 보호하기 위해 Hard Limit 값으로 -147 dBW/m²/27MHz를 제안했다. 그러나 현 단계에서 PFD 값을 확정하기에는 다소 이르다는 의견이 있어 차기 회의 및 서신그룹에서 해당 논의를 지속하기로 했다.

2.1.5 위성망 국제등록 규정/절차 개선 (WRC-23 의제 7)

WRC 정규의제 7은 위성망 사전공표, 조정, 통고 등재 절차에 관한 전권회의 결의 86(마라케시 개정, 2002)을 이행하기 위해 위성망 국제등록 규정/절차의 결함파와 개선 사항을 논의한다. 의제 7의 연구 주제는 WP4A에서 나온 각국의 제안사항을 논의를 거쳐 선정한다. 지난 회의를

통해 정한 4개의 주제에 대한 작업문서와 신규 제안된 5개 항목에 대한 검토가 이루어졌다.

WRC-23 의제 7 연구 주제 중 WRC-19 결과가 미반영된 고정위성업무 계획 관련 규정 개정방안은 캐나다가 추가 제안한 C/I 계산식 오기 수정 제안을 포함하도록 CPM 텍스트 작업 문서를 업데이트했다. 이 사항은 차기 회의로 이월해 계속 작업을 수행하기로 했다. 나머지 비정지궤도 위성시스템 우주국의 궤도특성 허용 범위, 비정지궤도 위성시스템의 단계별 구축 완료 이후(Post-milestone) 통보 절차, 7/8GHz 및 20/30GHz 대역 이동위성업무 정지궤도 위성망 보호에 대해서는 세부 논의가 진행되지 못했다. 이에 서신그룹과 차기회의에서 계속 검토해 업데이트하기로 했다.

연구 주제로 분류되지 않은 규정적 항목에 대한 검토 결과는 다음과 같다.

- 대규모 비정지궤도 위성시스템에 적용되는 전력속밀도 제한 값 계산방식 재검토는 결의 769(WRC-19) 후속조치(다수의 비정지궤도 위성시스템으로부터 정지궤도 위성망으로의 간섭분석 방법 연구) 항목과 유사하게 일단 일상적인 연구 범위 내에서 연구를 수행하고, 추후 연구결과를 토대로 처리 방식을 재검토하기로 했다.
- 고정위성업무 위성망 국제등록 자료에 포함되는 전송제원 검증방법은 2017년 이후로 제출된 기고서가 없지만 계속 검토하자는 인마셋 요청에 따라 차기 회의에서 검토 지속 여부를 결정하기로 했다.
- 신규 ITU 회원국을 위한 고정위성업무 계획이용 규정/절차를 검토하자는 이란 제안을 여러 국가가 지지, WRC-23 의제 7 연구주제로 분류해 연구를 진행하기로 했다.
- 위성망 간 혼신조정 동의/부동의 통보 여부를 전파통신국이 확인해 줄 것을 요청한 우리나라의 제안은 전파통신국 업무 부담을 고려해 E-communication 시스템을 활용하기로 했다.
- 방송위성업무 피더링크 계획 위성망의 서비스 영역에서 자국 영토 제외 요청 규정 제안은 제안자인 일본과 일부 국가의 지지에도 자국 영토 제외를 통해 얻을 수 있는 기대효과가 없고 조정 측면에서 달라지는 점이 없어 WRC-23 의제 7 연구 주제로 분류되지 못했다.
- 지난 회의에 우리나라가 제안한 ‘하나의 위성으로 여러 궤도 위성망을 운용개시하는 경우에 대한 검토’는 이번 회의에서는 다루어지지 않았고 다음 회의에 전파통신국이 추가 정보(결의 40에 따라 통보된 위성망 국제등록 통계)를 제공하고 재논의하기로 했다.

2.2 WP4B

IP 기반 및 위성뉴스수집(SNG, Satellite News Gathering)을 포함하는 고정, 방송 및 이동위성업무에 대한 시스템, 무선규격, 성능 및 가용도 목표 등을 연구하는 WP4B는 2월 18일부터 24일까지 5일간 온라인으로 개최돼 45개 회원국에서 308명이 참가했다. 우리나라에서는 김수영(전북대), 주영일(TTA) 2명이 참가했다. 이번 WP4B에서는 차세대 위성접속기술 및 위성 IMT 기술 개발 계획과 위성 IoT 기술 관련 연구 과제 개발하기 위한 논의가 진행됐다.

2.2.1 차세대 접속기술에서 위성의 역할 및 위성 IMT 기술 논의

중국이 IMT-2020 위성 부문 규격을 개발하기 위한 워크숍 개최 및 개발 일정을 제안했다. 이에 따라 그 내용을 의장 보고서에 기록하고, 3GPP TSG RAN과 협력하기 위한 연락 문서 교환에 관한 정보를 WP 5D에 제공하는 사실 위주 연락문서 개발을 완료했다.

2.2.2 위성 IoT 기술 관련 연구 과제 개발

지난 회의에 우리나라가 제안한 위성 IoT 연구 과제 작업 문서를 예비초안으로 승격하는 것에 대해 미국이 IoT에 대한 용어의 범위가 지나치게 광범위하며 그 응용범위가 모호하고 다른 연구반에서 진행되고 있는 IoT 관련 연구에 대한 언급이 없다는 이유로 강력히 반대했다. 이에 예비초안으로 승격하지 않고 의장보고서의 부속서로 남기기로 했다.

2.3 WP4C

이동위성업무 및 무선측위위성업무의 효율적인 궤도/주파수 이용을 위해 다른 업무 간 간섭

분석, 조정 방법론 개발 등을 수행하는 WP4C 회의는 2월 15일부터 19일까지 개최돼 45개국에서 313명이 참가했다. WRC-23 의제인 위성 IoT 주파수 신규 분배와 RNSS 관련 이슈 등에 관한 논의를 진행했다.

2.3.1 WRC-23 의제 1.18 - 1.6-3.4GHz 대역의 협대역 이동위성업무(위성 IoT) 신규 분배 방안 검토 (결의 248)

1.6-3.4GHz 대역 내에서 협대역 이동위성업무로 사용할 수 있는 주파수 대역을 찾기 위해 인구밀도와 피크 시스템 부하(Load)의 함수로서 저궤도 비정지 위성망 모델을 이용해 스펙트럼 요구사항을 평가하는 방법론(안)이 제안됐다. 스펙트럼 수요 등 다른 사항들과 함께 차기 회의에서 계속 논의하기로 했다.

타 업무와의 공유와 관련된 연구에 대해서는 주파수별, 지역별 별도의 3개 보고서(제2지역 1695 - 1710MHz, 제1지역 2010 - 2025MHz, 제2지역 3300 - 3315MHz, 3385 - 3400MHz)를 작성하기로 하고 차기 회의 기고를 통해 논의를 진행하기로 했다.

이 의제에는 제3지역이 포함되어 있지 않으므로 향후 제3지역에서의 수요를 고려하여 제3지역도 함께 고려하는 방안을 우리 대표단이 제안했다. 그러나 미국, 중국, 유럽이 의제 범위 밖이기 때문에 고려할 수 없다는 입장을 제시해 더 이상 논의되지 못했다.

2.3.2 무선헌행위성업무 (RNSS, Radio Navigation Satellite Service)

무선헌행위성업무와 관련해 ITU-R 권고 M.1787과 M.1902의 개정, WRC-23 의제 9.1 (Topic b) 아마추어 RNSS에 대한 논의가 이뤄

졌다.

1,215-1,300MHz 및 1,559-1610MHz 대역의 RNSS 전송제원이 담긴 ITU-R 권고 M.1787에 대해 우리나라 KASS(Korea Augmentation Satellite Service) 시스템의 전송제원(L1, L5 반송파의 대역폭, 송신 신호 세기 등) 개정, 프랑스 Galileo 시스템의 HAS(High Accuracy Service) 및 CAS(Commercial Authentication Service) 추가, 중국 COMPASS 시스템 제원의 현행화가 진행됐다.

1,215-1,300MHz 대역의 RNSS 수신 지구국 특성 및 보호 기준을 제시하는 ITU-R 권고 M.1902에 대해서는 중국이 COMPASS B3/B3A 신호의 특성 및 보호 기준 추가, 프랑스/이탈리아는 Galileo 시스템의 HAS(High Accuracy Service) 및 CAS(Commercial Authentication Service) 추가, 일과 미국은 E6 및 L6 신호에 대한 고정밀 및 인증 수신기 관련 사항을 제안해 작업문서에 반영됐다.

WRC-23 의제 9.1(topic b)에 대해서는 WP 5A가 동의한 관련 아마추어/아마추어위성 송신기 파라미터와 WP 4C에서 개발한 간섭 시나리오, 관련 RNSS 수신기 파라미터 및 보호 기준 그리고 WP 3M과 논의한 전파전파 모델을 적용한 분석 방법을 담은 보고서 작업문서가 마련됐다.

2.3.3 2GHz 및 2.6GHz 대역에서의 IMT-MSS 공유 방안 연구

WP4C는 결의 212에 따라 1,980-2,010MHz 및 2,170-2,200MHz대역에서의 이동위성업무 및 지상 IMT 간 공존 및 호환성을 향상하기 위한 기술적 운영적 방안 보고서를 개발 중이다. 인마셋(영국)은 결의 212에서 IMT-MSS 양립성에 대한 추가연구가 언급돼 있으므로 추가 연

구가 필요하다는 입장을 표명했다. 그러나 미국, 한국, 일본, 캐나다 등은 지난 WRC-19 회의에서 이슈가 대부분 해결되었으므로 이슈를 다시 제기하는 것을 반대하고 있어 구체적인 연구 내용에 대한 합의가 이뤄지지 않았다.

인도는 타 국가의 지상 IMT에서 자국 MSS 위성(2670~2690MHz)(Earth-to-Space)으로의 유해한 간섭을 완화하는 방안을 제안했다. 그러나 대부분의 국가는 한 국가(인도)의 간섭 문제이므로 ITU-R에서 논의하기에 적절하지 않다는 입장을 표명했다. 이란의 중재로 보고서를 Case Study 형태로 개발해 인도를 포함한 다른 간섭 사례를 수집하기로 했다. 따라서 우리나라는 각 국가의 입장과 작업문서 개발 진행현황을 계속 추적할 예정이다.

2.3.4 L대역 MSS 및 IMT의 인접대역 호환성

1,518~1,525MHz 대역 MSS와 1,492~1,518MHz 대역 지상 IMT에서 MSS로의 인접대역(L대역) 호환성 연구 권고서 및 보고서 개발하기 위한 작업문서에 대해서는 기고서가 없어 논의되지 않았다. 권고서를 개발하기 위한 작업문서 처리 방향을 논의했으나 결론을 도출하지 못했다.

2.4 SG4

SG4 회의에서는 작업반 회의 결과 보고와 권고, 보고서 같은 결과물에 대한 채택과 승인이 진행된다. 이번 회의에서는 완성된 결과물이 없어 작업반 회의 결과에 대한 보고와 다음 회의 일정에 대한 논의가 있었다.

작년부터 온라인으로 회의가 진행돼 대면회의와 같은 진도를 기대하기 어려웠다. 올해에는 통상 연 2회 개최한 작업반 회의를 3회(2월, 7월, 10월) 개최하고 SG4 회의도 10월에 한 번 더 개

최한다. 7월 회의까지는 온라인으로 개최하고 10월 회의는 제네바에서 열릴 것으로 예정하지만 코로나 상황에 따라 바뀔 수 있다.

3. 맺음말

위성 주파수와 궤도는 운용개시 7년 전부터 시작해서 운용개시 이전에 ITU에 국제등록이 완료돼야 한다. 그래서 국제등록 신청 상황을 통해 각 국가의 위성 운용계획을 예측해 볼 수 있다. 이보다 앞서 위성이 사용할 수 있는 주파수를 추가로 분배하고 다른 업무와의 공유 방안 같은 결정이 이뤄져야 한다. 세계전파통신회의(WRC) 위성 의제로 이런 결정들이 다뤄진다.

WRC에서 결정을 하기 위한 모든 연구가 수행되는 곳이 작업반이다. WRC에서 각국에 유리한 결정이 이뤄지도록 하기 위해서 각 작업반에서는 의제별로 자국에 유리한 연구 결과를 반영하려는 각축이 벌어진다.

이번 위성 작업반 회의에서는 CPM 보고서 초안 목차와 배경 정도가 작성되고 그 근거가 될 공유 방안과 간섭영향연구 문서의 일부가 작성됐다. 또한 차기 회의에서 본격적인 문서화 작업이 이뤄질 전망이다. 우리나라가 중점적으로 추진하는 무선 업무를 보호하기 위해서 위성 연구 활동에 해당 업무 전문가들이 적극적으로 참여하고 협력해 우리나라에 유리한 상황을 만들어 가야 할 것이다. 