

# ITU-R SG5(지상통신업무) 국제회의

한진욱 국립전파연구원 공업연구사



## 1. 머리말

1865년 설립된 ITU(국제전기통신연합)는 정보통신 분야에서 최고 권위를 지닌 가장 오래된 정부간 국제기구로, 1947년 UN 산하 전문기구로 발전하여 현재 193개 회원국이 참여하고 있다. ITU의 활동 중 ITU-R(전파통신부문)은 전파를 이용하는 모든 무선통신 업무에서 무선주파수를 합리적으로 사용하는 것을 목적으로 한다. ITU-R SG5는 지상업무를 소관범위로 하여 4개 산하 작업반을 운영하고 있으며, 각 작업반의 역할은 다음과 같다. 우선 WP 5A는 IMT를 제외한 육상이동업무와 아마추어 및 아마추어위성업무를 다룬다. WP 5B는 GMDSS를 포함한 해상이동, 항공이동, 무선측위업무를, WP 5C는 고정무선시스템과 고정 및 육상이동업무의 HF 시스템 연구를 담당하는 작업반이다. IMT 시스템 연구를 담당하고 있는 WP 5D도 SG5 산하 작업반이나 독립적으로 활동하고 있어 본 기고에서는 WP 5A, 5B, 5C활동에 대해서만 소개한다.

2020년 7월과 11월 개최된 SG5 및 WP 5A/B/C 회의 모두 COVID-19 사태로 인해 전자회의(E-meeting)로 개최됐다. 7월 20일부터 31일까지 개최된 회의에는 ITU 회원국 및 국제기구에서 총 661명이, 11월 4일부터 23일까지 개최된 회의에는 802명이 참석했다. 우리나라는 과학기술정보통신부 국립전파연구원, 해수부를 비롯한 14개 기관, 총 22명으로 대표단을 구성하여 국가기고문을 제출하는 등 각 의제에 대한 국내 입장을 제안·반영했다.

## 2. 주요 회의 내용

### 2.1 지능형 교통시스템(ITS) 및 연결기반 자율차량(CAV) 연구 대응

전 세계적으로 교통관리, 차량안전, 자율주행을 위해 다양한 ITS용 주파수가 이용되고 있다. 이에 따라 분배된 이동업무 내에서 ITS 용도의 국제·지역적 공통 주파수를 검토하는 한편, 커넥티드 자율주행차량(CAV, Connected



[그림 1] 지능형 교통시스템(ITS) 개념

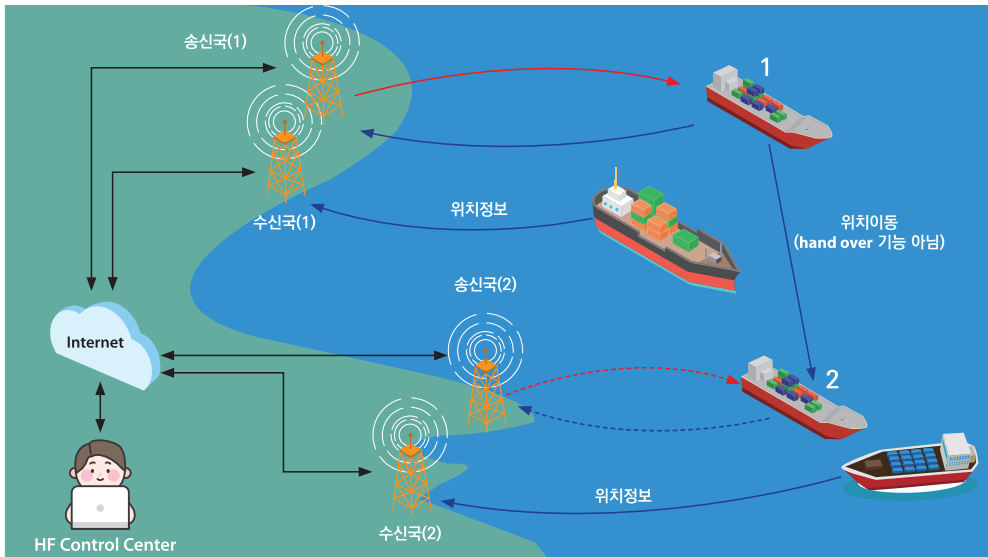
Automated Vehicle)을 위한 무선통신 및 주파수 조화 연구가 진행 중이다.

2019년 11월, 우리나라가 주도하여 CAV의 무선통신 요구사항에 대한 연구 과제(Q. 261/5)가 승인된 바 있다. 이어 2020년 회의에서는 CAV 관련 용어에 대한 정의, 통신 및 센서기술 설명 등을 포함한 신규 보고서 초안을 작성했으며 향후 2022년까지 과제를 완료하기로 했다. 또한 한국전자통신연구원(ETRI) 오현서 박사가 의장으로서 작업한 ITS 관련 핸드북(Land Mobile Handbook-Vol.4(ITS), 2006) 개정안이 2020년 11월 승인 완료됐다. 핸드북은 미국, 유럽, 아시아에서 추진하고 있는 ITS 서비스와 시스템 구조, 차량통신 주파수 및 표준현황과 향후 계획을 포함하고 있으며, 우리나라 V2X 통신주파수 대역(5.855~5.925GHz), 차량 및 도로 레이더 주파수 대역(24.25~26.65GHz, 34.275~34.875GHz, 76~77GHz, 77~81GHz)을 소개하고 있다.

## 2.2 국내 주도의 해상 단파대역 디지털 전송 기술 국제표준화 승인

해상 단파대역 디지털 기술은 WRC-12에서 신규 디지털 기술(M.1798)로 도입될 수 있도록 주파수 분배가 완료됐다. 2008년~2009년 동안 프랑스가 주도하여 개정된 권고서가 2010년 발간됐으나 그 이후 개정 논의가 진행된 바는 없었다. 우리나라는 2016년부터 해양수산부에서 디지털 HF 해안국 시제품 기술을 개발하기 시작했다. 특히 2017년 10월 어선인 '흥진호'가 허위로 위치를 보고하고 북한 수역에서 조업하다 북한 경비정에 나포되는 사건을 계기로 원거리 조업 어선의 위치정보관리에 관한 안전문제가 대두되어 디지털 HF사업 추진이 결정됐다.

세계 각국은 원거리 조업 선박의 위치 정보를 관리하기 위해 단파대역과 함께 위성 기반 시스템을 개발하고 있다. 특히 미국은 이리듐 위성을 해당 목적으로 도입하고자 WRC-19에서 인마셋이 독점 제공 중인 GMDSS(전 세계해상조



[그림 2] Digital-HF 시스템 운용 개념

난안전시스템) 위성 서비스에 추가 위성시스템 (이리듐)의 주파수를 지정하고 관련 규정에 대해 조치했다. 우리나라는 보유 위성이 없고 위성 도입은 운용비용 측면에서 비효율적이므로 원거리 조업선박(연안 100km)의 위치 정보관리, 안전정보 제공, 어획량 관리를 위해 단파대역 디지털 전송기술을 개발하고 있다. 현재 우리나라 원거리 조업선박은 SSB 아날로그 음성으로 선박 위치 및 어획량 보고를 1일 1회 실시하고 있는데, 이는 안전을 비롯해 많은 문제점이 있으므로 선박 위치를 10분 1회 자동으로 보고하는 단파통신 시스템을 개발하여 구축하고 있다. 이를 위해 국내 기술기준을 만들었으며 향후 국제분쟁에 대비하기 위해 2019년 우리나라가 제안한 해상 디지털 HF시스템을 권고 M.1798-1의 Annex5로 추가하여 신규 시스템을 검토하기 시작했다. 2020년 7월과 11월 두 번의 기고와 회의를 통해 올해 권고 개정을 승인받아 각국의 최종 회람 절차만 남기고 있다. 이번 승인은 과기정통부, 국립전파연구원과 해수부가 하나가 되어 공동 대

응한 대표적인 협업 사례라고 할 수 있다.

### 2.3 자율해상무선기기(AMRD) 표준 검토

해상분야에서도 통신기술이 발달함에 따라 선박에 대한 안전, 개인 익수자(조난자) 안전 및 어업 효율화 등을 위해 다양한 무선설비가 등장하고 있다. 그중 가장 대표적인 것이 자율해상 무선기기(AMRD, Autonomous Maritime Radio Device)다.

자율해상 무선기기는 이동형 항로표시 장치, 익수자 위치정보 전송장치 및 어망 위치정보 전송장치 등 각종 소형 위치정보 전송장치를 말하며, 해상에서 운용하고 선박국 또는 해안국과 독립적으로 송신하는 이동국으로 정의한다. 이미 자동식별장치(AIS) 기술, 디지털선택호출장치(DSC) 기술, 가공 음성 메시지 등을 이용한 다양한 해상자율해상무선기기(AMRD)가 존재하여 이에 대한 수요가 급격히 증가할 것으로 예상되나, 해상이동업무로 분배된 주파수와 식별부호는 이미 대부분 소모된 상태이다. 따라서

AMRD를 체계적으로 구분하고 규정화할 필요성이 커졌다.

ITU가 자율해상무선기기에 대한 규제체계를 마련하기 위해 국제표준화 작업을 시작한 데 이어, 2019년 WRC(세계전파통신회의)에서는 정식 의제(1.9.1. 자율해상 무선기기 규정검토)로 채택했다. AMRD는 항행 안전을 증진시키는지 여부를 기준으로 종별A AMRD(항행안전 증진)와 종별B AMRD(항행안전 무관)로 구분했다. 종별A AMRD는 자동식별장치(AIS) 및 디지털 선택호출장치(DSC) 주파수를 모두 사용하게 하는 한편, 종별B에 대해서는 자동식별장치(AIS) 기술을 적용하는 자율해상무선기기에 VHF채널 2006번(160.900MHz)을 신규 할당했으나, 기타 기술을 사용하는 자율해상무선기기는 주파수를 지정하지 못하였다. 이를 요약하면 아래 표와 같다.

종별A AMRD는 항로표지(Aids to Navigation, AtoN)나 해상조난자위치발신장치(Man Over Board, MOB)의 유형에 해당되며, 종별B AMRD는 어망 부이 등이 해당된다. 2020년 회의에서는 종별B AMRD 표준메시지 내용을 권고 M.1371 개정에서 검토하자는 의견에 따라 각국이 관련 논의를 진행했으나, 자동식별장치(AIS)와 직접적인 관련이 없으므로 추후 AMRD 권고(M.2135-5) 개정에서 다루자는 결론을 내렸다. 이에 대한 논의는 2021년 5월 회의에서 검토할 예정이다. 참고로 국립전파연구원은 ITU국제표준 회의를 토대로 자율해상 무선

기기(AMRD)의 국내 기술기준을 2021년 마련하여 해상안전 및 제조산업 활성화를 도모할 예정이다.

#### 2.4 4.8GHz대역 항공·해상이동업무 무선국 보호 및 NO.5.441B 기준 검토(WRC-23 의제1.1)

4800~4990MHz 대역에는 이동 및 고정 업무가 1순위로 분배되어 있으며 전파규칙 No. 5.441B에 IMT 사용을 희망하는 국가 목록 및 IMT 사용을 위해 준수해야 할 항공·해상이동업무 무선국 보호 기준이 명시되어 있다. 2019년 이집트에서 개최된 WRC-19에서는 4800~4990MHz 대역에 대해 국제 항공·해상에서 운영되는 무선국 보호를 위한 기술 및 규정적 기준을 연구하기로 결의했다. WP5B에서는 항공·해상 이동서비스에 대한 특성 연구를 수행하며, WP5D에서는 IMT 특성 및 IMT-항공·해상 이동서비스 공유 양립성 연구의 책임을 맡기로 했다.

이번 회의에서는 4.8GHz 대역 이동통신에 대해 이견이 있었다. 우리나라, 프랑스, 호주, 미국은 해당 주파수에 할당된 기존의 항공·해상 업무를 보호하려 한 데 반해, 러시아와 중국은 이에 반대했다. 이에 2021년 차기 회의에서 재논의하기로 결정했다. 따라서 권고 M.2116 개정작업은 차기 5B회의에서 논의할 예정이다. 다만, 2006년 6월 WP5D에서 WP5B에 요청한 항공·해상이동업무 특성요청에 대한 연락문서에 대한 답을 위해 WP5B 의장보고서에 권고 M.2116

<표 1> WRC-19 자율해상무선기기 의제 결론

종별	구분	기술기준	대상 기기
A	안전항해를 증진하는 것	DSC(156.525MHz) + AIS(161.975, 162.025MHz)	선박, 등대, 부표, 익수자표시장치(MOB) 등
B	무관한 것	AIS기술사용(VHF-2006ch(160.9MHz))	어구부이, 익수자표시장치(MOB) 등

의 항공이동업무 특성 및 각국에서 제출된 4건의 신규 항공·해상이동업무 특성을 포함하여 WP5D에 송부했다.

## 2.5 광대역무선접속 및 무선랜 권고 개정

미국은 최신 무선랜 기술(IEEE 802.11ax) 등을 반영하기 위해 광대역 무선접속 권고(M.1801) 및 무선랜 특성 권고(M.1450) 개정을 제안했다. 이에 대해 중국 및 러시아는 권고 M.1801의 주파수 대역 확장(6GHz → 7.125GHz)은 WRC-23 의제 1.2(IMT 추가 주파수 지정(3GHz~11GHz))와의 관련성 및 간섭 우려로 반대하며, 6~7.125GHz 대역의 공유 연구 및 무선랜 관련 연구를 먼저 수행해야 한다는 의견이다. 반면 미국·독일·영국·캐나다 등은 권고 M.1801이 무선랜 특성 및 기술 정보 문서이므로 WRC-23 의제와 연관시키지 말아야 하며, 신규 기술과 주파수 확장 등이 새로이 포함되어야 한다는 입장이다. 결국 권고 개정 방향에 대한 입장 차이를 좁히지 못했으며, 어떠한 작업방법에 대한 합의도 이루어지지 않아 모든 문서를 차기 회의(2021년 5월)로 이관하여 추가 논의하기로 했다. 우리나라는 최근 무선랜 이용 주파수를 7.125GHz 대역까지 확대 사용하기로 했으므로 권고(M.1801) 개정은 찬성 입장이다.

## 2.6 1,240~1,300MHz 대역 아마추어(위성)으로부터 위성측위시스템 보호(WRC-23 의제9.1.b) 연구

본 연구는 1,240~1,300MHz에서 2순위인 아마추어(위성) 업무가 1순위인 위성측위시스템 수신기에 주는 간섭문제를 해결(기술, 운영 조치)하기 위한 특성 연구로 WRC-23 의제이다. 2020년 회의에서는 스위스에서 국제 아마추어 연맹(IARU)과 함께 아마추어 사용과 관련하

여 기고를 제출했으며, 향후 아마추어 운용특성에 관한 신규 보고서(M.[AMATEUR\_CHAR])를 WP5A에서 개발할 예정이다. 우리나라는 1,240~1,300MHz에서 아마추어(2순위) 무선을 사용하는 중이며, 현재 갈릴레오 서비스가 해당 대역을 이용하고 있다. 2035년 이후 한국형 위성항법시스템(KPS)에서 사용할 수 있어서 이에 대한 간섭 가능성을 확인할 필요가 있다. 간섭이 존재하여 경감조치가 필요한 경우에는 국내 아마추어연맹과 협의를 통해 WP4C(공유연구 담당) 또는 WP5A(간섭 경감조치 개발 담당)에 기고문 제출 등 대응이 필요할 것으로 보인다.

## 2.7 고정업무 대역에서의 고정무선 광대역 시스템 이용 연구(WRC-23 의제9.1.c)

본 연구는 WRC-23 의제(9.1.c)로 고정업무 대역에서 고정무선 광대역(FWB, Fixed Wireless Broadband)에 IMT시스템을 사용한다는 연구이다. 중국과 UAE는 유선이 들어가기 어려운 아프리카나 개발도상국에 IMT 시스템을 이용하여 중계시스템 등 인프라 사업을 수행하기를 희망하고 있다. 따라서 고정업무 대역에서 IMT사용을 위한 기술, 주파수, 규정 등의 연구를 진행하고 신규 권고를 개발해야 한다는 입장이다. 반면 미국·캐나다·프랑스·영국·독일·이란 등 대다수 국가는 주파수와 규정에 대한 연구는 WRC-23에서 수행할 필요가 없으며 IMT 기술을 고정업무 대역에서 사용하기 위한 연구만을 수행하는 입장이다. 관련 연구가 국내 산업에도 영향을 미칠 가능성이 있으므로 지속적인 모니터링이 필요하다.

## 2.8 기타 항공관련 동향

기존의 국내 항공 산업은 해외 선진국에 비교



할 수 없을 정도로 개발이 뒤쳐졌던 것이 사실이다. 그러나 최근 군용 항공기 개발을 중심으로 산업계가 성장하면서 소방, 산림, 경찰 등의 민간분야로 개발이 확대되는 추세이며, 우주산업으로도 영역을 확장하고 있다. 따라서 우리나라도 WP5B에서 논의되는 항공 의제에 관심을 둘 필요가 있다. 논의되고 있는 주요 의제는 다음과 같다.

먼저 준궤도 비행체 도입 규정 검토사항이다. 고도 100km 이상의 우주공간에 빠르게 진입한 후 궤도비행을 하지 않고 대기에 다시 진입하는 비행체에 대한 수요가 민간 우주관광, 과학연구 분야 등에서 증가할 것으로 예상됨에 따라, 신규 주파수 분배 및 관련 업무나 국종과 같은 전파규칙 개정 연구, 기존 업무와의 양립성에 대한 연구가 필요하다. WP5B에서는 미국과 프랑스의 기고를 바탕으로 보고서(M.(SUBORBITAL STUDIES))를 마련하고 있다.

또 다른 의제는 위성 VHF 통신용 항공이동 위성업무 신규 분배에 관한 사항이다. 이는 기존 항공이동으로만 분배된 117.975~137MHz 대역을 신규 항공이동위성으로 분배하겠다는 의제로, 위성기반의 항공 VHF 통신에 대한 신규 보고서(M.(SPACE-VFH))를 개발할 예정이다. 또한 무인항공기 위성제어에 대한 찬성국가인 미국, 프랑스 등과 반대국가인 이란 등이 대립되어 결의 155(주석 5.484B) 개정을 검토하고 있다.

HF통신 현대화를 위해 전파규칙 부록 27에 HF통신은 채널당 3kHz의 대역폭으로 제한되어 있어 대용량 전송을 위한 광대역 이용이 어려운데, 이에 대한 개정을 검토하라는 요구도 있어 신규 보고서(M.(AERO-WIDEBAND-HF)) 초안을 발표하고 관련 논의를 차기 회의에서 이어가기로 했다.

마지막으로 항공기의 비행안전 업무와는 무관하나 신규 항공 데이터 통신을 위한 항공이동업무용 주파수 수요가 발생하여 15.4~15.7GHz 및 22~22.21GHz 대역에서 주파수 분배를 위해 기존 업무와의 양립성 연구 등을 수행할 예정이다. 참고로 15.4~15.7GHz 대역은 무선탐지, 항공무선항행으로, 22~22.21GHz 대역은 고정 이동(항공이동 제외)으로 분배되어 있어 신규 항공이동 업무를 분배하고 '항공이동 제외' 항목을 삭제하려면 기존 및 인접 업무를 보호하기 위한 공유연구가 필요하다.

### 3. 맺음말

2020년 ITU-R SG5에서는 국내 주도로 해상 디지털 HF 무선통신 기술 내용을 포함한 권고 M.1798-1을 개정했다. 또한 ETRI 오현서 박사가 의장이 되어 작업한 ITS 관련 핸드북(Land Mobile Handbook-Vol.4(ITS), 2006) 개정이 2020년 11월 승인 완료되었다. 이는 ITU에서 6개 국어로 번역해 제공되며, 국내에서는 2021년 SG5 연구반에서 국문으로 번역해 배포할 예정이다. 국제회의에서는 지능형교통시스템, 28GHz 이동업무 수신기 특성, 해상조난안전시스템, 아마추어, 자율해상무선기기, 철도무선통신, 무선측위 등에 관련된 여러 권고·보고서·연구과제에 대한 다양한 논의가 있었다. 이와 관련하여 우리나라는 WP5A에서 철도무선통신 표준화 추진, 28GHz 이동업무 수신기 권고(M.2134) 및 무선랜 관련 권고(M.1801, M.1450) 개정에 대한 국내 입장을 마련하여 국내 현황 등이 반영될 수 있도록 지속 대응할 필요가 있다. 또한 WP5B에서 GMDSS 현대화, e-Navigation 및 디지털선택호출장치(DSC) 구현 등 해상무선통

신 관련 대응 및 동향 파악이 필요하고 국내 과  
기정통부, 국립전파연구원, 해양수산부, 해양경  
찰청 등 관계기관과 의견 교류를 통해 국내 적  
용 시 문제가 없도록 협력이 필요하다. 항공분  
야에서도 4.8GHz 대역 항공·해상이동업무 보  
호 기준을 검토하고 WRC-23 5개 의제에 적극  
적으로 참여함으로써 대응해야 한다. 마지막으  
로 유선 인프라가 미흡하거나 국토가 광활한 국  
가에서 화웨이와 같은 산업체 등을 중심으로 무  
선 전송망 수요가 많아지고 채널권고 개정 등이  
요구됨에 따라, 우리나라의 산업을 보호하기 위  
해 WP5C에서도 주파수 및 안테나 특성 권고  
개정 등에 적극적으로 대응해야 할 것이다. 아울  
러 WRC 의제 외에도 작업반에 할당된 연구의  
제(Questions)에 대해서도 심도 있는 검토와 분  
석이 필요할 것으로 보인다. TTA