

30~50GHz 대역 고정위성업무 공유 방안 연구

2016. 12.



국립전파연구원

National Radio Research Agency

제 출 문

본 보고서를 「30~50GHz 대역 고정위성업무 공유 방안 연구」
과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2016. 12. 31.

연구책임자 : 이 경 희 (국제협력팀 위성담당)
연 구 원 : 여 경 진 (국제협력팀 위성담당)
이 중 철 (국제협력팀 위성담당)

요 약 문

위성망 국제등록 절차, 혼신문제, 조정 등 위성 전반에 대한 사항을 규정한 ITU의 전파규칙은 내용이 복잡하고 그 내용도 세계전파통신회의에서 3~4년 주기로 계속 개정된다. 이러한 국제 규정의 변화를 국내 제도 등에 반영하고 이를 근거로 우리나라의 위성 궤도와 주파수 자원을 확보하거나 보호하는 활동이 주관청의 중요한 역할이 된다.

이 보고서의 제2장은 2015년 스위스 제네바에서 열린 WRC-15에서 논의된 국제주파수 분배와 전파규칙의 개정 사항과 그 결과를 검토하였다. 국제주파수 분배의 개정으로 우리나라 국내 주파수 분배표의 개정이 필요하게 되었으며, 이를 반영하기 위해 국내 주파수 분배표를 검토, 분석한 결과를 연구결과로 제안하였다. 또한 전파규칙의 개정으로 인해 우리나라의 기술 기준에도 개정이 필요한 부분이 생겼으며, 이를 위해 위성망 및 지구국, 그리고 관련 지상망에 대한 주파수 분배표 개정안을 연구 결과로 제시하였다.

제3장에서는 2019년에 결정할 WRC-19 의제들을 소개하였으며, WRC-19 위성 주파수 의제들의 특징을 들자면, 아마추어 위성 등 단기간 사용하는 위성들을 위한 새로운 주파수 분배의 검토와 30/50 GHz대역 비정지궤도 위성 운용 규정 신설 등 비정지궤도 위성의 주파수 이용을 활성화할 수 있는 논의를 대거 포함하였으며 지구국의 이동성에 따라 고정위성업무, 이동위성업무 등으로 구분한 현 전파규칙의 예외를 검토하는 이동형 지구국 논의가 계속된 점 그리고, 일부 해상이동위성업무 주파수 분배 등이 있기는 하나 WRC-12와 WRC-15에 있었던 이동위성업무용 광대역 주파수 신규 분배 관련 의제가 사라진 점 등을 들 수 있다.

이러한 일련의 연구를 통해 전파규칙의 규정과 국제 주파수 분배가 국내의 규정과 주파수 분배에 미치는 영향을 살펴보았으며, 주파수 분배에 따른 국내외 위성망의 국제등록과 조정 현황을 조사, 분석하고, 이러한 절차에 따라 국제 등록된 우리나라 위성망의 보호를 위해 관련 외국 위성망의 운용실태를 조사 분석하였다. 연구결과는 우리나라가 신규 위성망을 확보하고 기존 위성망을 보호하는데 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

목 차

제1장 서론	1
제2장 새로운 위성 주파수와 이용질서 재편	3
제1절 새로운 위성 주파수 분배 및 이용방안	3
제2절 위성 주파수 이용 절차 변경	48
제3장 향후 위성 주파수 이용에 관한 논의	58
제1절 연구 배경	58
제2절 WRC-19 전체 의제 및 위성 의제 소개와 채택 배경	59
제3절 WRC-19 고정위성업무 의제에 대한 ITU-R SG4 연구 동향	64
제4절 위성망 국제등록절차 개정 관련 ITU-R SG4 연구 동향	74
제4장 결론	85
참고문헌	86

표 목 차

[표 2.1] WRC-15 의제	4
[표 2.2] 의제 1.5에 대한 CPM 보고서	6
[표 2.3] 무인항공기의 위성 주파수 이용에 대한 찬/반 국가 정리 ...	6
[표 2.4] 무인항공기의 고정위성 주파수 이용	6
[표 2.5] 무인항공기의 고정위성 주파수 이용을 위한 주파수 분배표 개정사항	7
[표 2.6] 무인항공기의 고정위성 주파수 이용 관련 국내 주파수 분배표 개정사항	10
[표 2.7] 의제 1.6.1(제1지역)에 대한 CPM 보고서	12
[표 2.8] 의제 1.6.2(제2, 3지역)에 대한 CPM 보고서	13
[표 2.9] 의제 1.6.1과 1.6.2의 논의 결과에 의해 변경된 주파수 분배표	14
[표 2.10] 고정위성업무 신규 분배를 반영한 국내 주파수 분배표 개정사항	18
[표 2.11] 의제 1.7 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항	20
[표 2.12] 의제 1.7 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안	21
[표 2.13] 5GHz 및 14GHz 대역 ESV에 대한 기술 조건(WRC-15 전)	22
[표 2.14] WP 4A에 제안된 주파수 대역별 최대 e.i.r.p. 밀도에 따른 이격거리	22
[표 2.15] 의제 1.8 CPM 보고서의 방법 C에 제안된 이격거리	23
[표 2.16] 의제 1.8 CPM 보고서의 방법 D에 제안된 이격거리	23
[표 2.17] 의제 1.8 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항	24
[표 2.18] 의제 1.8 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안	25
[표 2.19] 의제 1.9.1 CPM 보고서에 수록된 방안들	26

[표 2.20] 의제 1.9.2에 대한 CPM 보고서	29
[표 2.21] 의제 1.9.2 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항	30
[표 2.22] 의제 1.9.2 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안	31
[표 2.23] 의제 1.10 에 대한 CPM 보고서	32
[표 2.24] 의제 1.11 관련 CPM 보고서에 수록된 방안들	34
[표 2.25] 의제 1.11의 논의 결과에 의해 변경된 주파수 분배표	35
[표 2.26] 의제 1.11 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안	37
[표 2.27] 의제 1.12 관련 CPM 보고서에 수록된 방안들	39
[표 2.28] 의제 1.12 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항	41
[표 2.29] 의제 1.12 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안	43
[표 2.30] 의제 9.1.1 관련 CPM 보고서에 수록된 단일 방안	47
[표 2.31] 의제 9.1.1 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항	47
[표 2.32] 의제 9.1.1 결과를 반영한 국내 주파수 분배표 개정사항	48
[표 2.33] 의제 7 내 총 12개 쟁점(이슈)에 대한 CPM 보고서	49
[표 2.34] 의제 9.1.2 조정대상 위성망 식별의 기술적 조건에 대한 CPM 보고서	56
[표 2.35] 의제 9.1.2 조정대상 위성망 식별의 궤도 이격에 대한 CPM 보고서	56
[표 3.1] WRC-19 의제	59
[표 3.2] WRC-19 의제 1.4 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	65
[표 3.3] WRC-19 의제 1.5 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	66
[표 3.4] WRC-19 의제 1.5 관련 WRC-19 연구 사이클에 따른 작업일정 확정	67
[표 3.5] WRC-19 의제 9.1.2 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고 ...	67
[표 3.6] WRC-19 의제 9.1.2 관련 WRC-19 연구 사이클에 따른 작업일정 확정	69

[표 3.7] WRC-19 의제 1.6 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	69
[표 3.8] WRC-19 의제 9.1.3 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고 ·	71
[표 3.9] WRC-19 의제 9.1.3 관련 WRC-19 연구 사이클에 따른 작업일정	72
[표 3.10] WRC-19 의제 9.1.9 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	72
[표 3.11] 고정위성업무 특성 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고 ..	73
[표 3.12] 비정지궤도 위성망 운용개시통보 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	75
[표 3.13] 비정지궤도 위성망 관련 조정대상 위성망 식별 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	78
[표 3.14] Ka 대역(고정위성업무와 타업무간) 조정 각도 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	79
[표 3.15] 평균 대역폭 미만의 대역폭을 갖는 주파수 할당의 처리 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	80
[표 3.16] 과도한 전송 제원 논의에서 무지향성 안테나 이득	81
[표 3.17] 과도한 전송 제원 논의에서 36 MHz 대역폭 중계기의 최대 e.i.r.p. 값	81
[표 3.18] 광범위한 전송제원 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	82
[표 3.19] 11.32A 규정에 따른 심사 방법 개정 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	83
[표 3.20] 부록 30/30A 목록의 잠정 등재에 따른 기준값 변경 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고	84

그 립 목 차

[그림 2.1] MMSS 하향링크와 지상업무 공유	27
[그림 2.2] MMSS 상향링크와 지구탐사위성업무 공유	28
[그림 2.3] WP 7B가 제안한 MMSS 상향링크와 지구탐사위성 및 우주연구업무 공유 조건	29
[그림 2.4] 지구탐사위성업무 신규 분배 대역 (CPM 보고서 수록안)	33
[그림 2.5] 의제 1.12 관련 CPM 보고서에 수록된 분배 방안 도해	40
[그림 2.6] 위성망 국제등록 절차 개정 전/후 비교	53

제1장 서론

맥스웰이 이론으로서 그 존재를 예견하고 헤르츠가 실험으로서 실체를 증명한 이래로 전파는 보이지는 않지만 인류가 이용할 수 있는 유한한 자원으로 인정받고 있다. 전파자원은 그 활용 기술에 따라 이용 가치가 정해지고, 그 사용함에 의해 다른 사용에 제약을 주는 간섭을 일으킬 수 있다는 점이 일반적인 천연자원과 다른 점이라 할 수 있다.

한편 아서 A 클라크라는 영국의 소설가가 지구 자전 각속도와 동일하게 유지할 수 있는 정지궤도가 지구 적도 약 36,000km 상공에 존재하며 이를 전파통신에 이용할 수 있다는 제안을 함으로서 최초의 정지궤도 통신위성 시대를 예견하였으며, 이 이후로 위성 궤도 자원이 전파자원과 같이 유한한 인류의 자원으로 간주되게 되었다. 궤도 자원 역시 전파자원과 마찬가지로 위성의 능력 즉, 위성 기술에 따라 이용 가치가 달라지고 그 사용에 의하여 다른 궤도 사용에 제약을 주는 간섭을 일으킬 수 있다.

따라서 세계 각국은 새로운 위성을 이용한 새로운 전파 이용기술을 개발하여 이용 가치의 극대화를 도모하는 한편 위성전파 자원의 선점과 자국의 위성망과 지상망을 보호하기 위하여 끊임없이 노력을 하고 있다.

국제전기통신연합(ITU : International Telecommunication Union)은 1865년 국제전신연합으로 출범한 이래 전파분야 등을 통합하고 1947년 2차대전 이후 구성된 UN의 전문기구(specialized agency)로 편입함으로서 현재의 ITU 조직으로 재편하게 된다. ITU는 1950년대 구 소련의 스푸트니크 발사 등에 이어 우주의 평화적 이용에 관한 조약 등이 체결되어 위성 궤도 자원과 주파수 문제를 해결하기 위한 연구를 수행하여 1960년대 현재의 사전공표, 조정공표, 통고 같은 기본적 등록 절차에 대한 체계를 갖추게 된다.

1980년대까지만 해도 전세계적 통신망을 구축하는 자원으로 위성 영향력이 매우 컸으나 1990년대 위성 이동통신망에 비해 디지털 지상 이동통신이 급격히 확산하기 시작하였고, 특히 21세기에 들어서 스마트폰으로 대표하는 이동통신 주파수 수요가 폭증하면서 기존 위성 방송·통신으로 활용하였던 주파수들을 이동통신으로도 분배하여 활용하는 등 위성 통신기술의 발전에도 불구하고 위성이 원활하게 이용할 수 있는 주파수

대역들이 점차 협소해지고 있는 상황이 되었다.

2015년 세계전파통신회의(WRC : World Radiocommunication Conference, 이하 WRC-15)는 이러한 위성통신의 상황을 타개하기 위한 신규 주파수 분배, 이용 질서 재편 등을 논의하여 처리하였고 2019년 WRC(이하 WRC-19)에서 논의할 위성 관련 쟁점들을 도출하였다. 특히 WRC-19 의제로 확정된 위성 쟁점들은 비정지궤도 이용에 관한 사항들이 부각되어 대폭 포함되었던 특징이 있으며, 본 연구는 이러한 비정지궤도 위성 관련 WRC-19 의제가 우리에게 의미하는 바와 앞으로의 전망을 이 연구를 통해 제시하도록 한다.

이 연구는 먼저 WRC-15의 위성의제 논의 결과를 통해 위성 주파수 분배, 이용 질서 재편 사항들을 정리하였다. 그리고, WRC-19 위성 의제를 소개하고 그 중 비정지궤도 위성 관련 내용들을 집중 분석하였다. 마지막 결론부에서 그동안 이용이 국한되었던 위성 기술들이 우리 실 생활에서 더 적극적으로 확산될 수 있으며 이에 대비해야 함을 강조하였다.

제2장 새로운 위성 주파수와 이용질서 재편

제1절 새로운 위성 주파수 분배 및 이용방안

WRC-15는 위성, 이동통신, 항공·해상, 과학 등에서 활용 가능한 총 5.6GHz 대역폭의 신규 주파수가 분배하였으며, 차기 WRC (WRC-19)에서 논의할 24GHz 이상 5G 이동통신용 주파수 등 25개 의제를 채택하였다. 특히 이번에 위성에 분배한 주파수 대역은 위성 통신에 유용하게 사용할 수 있는 주파수 대역이 많이 포함되어 있다. 특히 해상이동위성업무 분배한 하향 7 GHz 대역은 우리나라가 여러 위성망을 보유하고 있는 대역으로서 특히 공공용으로 활용이 기대되는 상황이다. 본 절에서는 WRC-15 의제 배경과 그 결과를 해설한 2015년 보고서와 차별화를 위해 주파수 분배 변경사항 같은 WRC-15 결과가 의미하는 바와 향후 우리나라 대응 사항 위주로 정리하도록 노력하였다.

이 보고서는 위성 관련 의제들의 논의 배경, 경과, WRC-15 결과 및 우리나라 후속조치를 수록하였다. 다만, 전파규칙 변경이 없거나 우리나라의 후속조치가 필요하지 않거나 또는 WRC-15의 논의 과정에 참고할 만한 사항이 없다고 판단하는 의제 9.1.3, 9.1.5 그리고 위성 관련 논의가 완전히 끝나지 않아 WRC-19에서 계속 논의하는 1.16 등은 본 보고서에서 소개하지 않는다. 아래 표 2.1은 WRC-15 의제로서 음영표시는 위성 주파수/궤도 이용이 관련되어 있는 의제이다.

표 2.1 WRC-15 의제 (음영표시는 위성 관련 의제)

의제 번호	의제내용
1.1	이동업무 추가 주파수 분배 및 IMT 추가 지정 연구
1.2	제1지역(유럽, 아프리카, 아랍) 694-790MHz 대역 이동통신업무 분배 연구
1.3	광대역 공공안전 및 재난구조(PPDR)를 위한 결의 646(WRC-12) 검토
1.4	5250-5450kHz 대역 아마추어업무용 2순위 분배 검토
1.5	무인항공기(UAS) 제어를 위한 FSS 대역 이용방안 연구
1.6	(1.6.1) 제1지역 10-17GHz대역 내 FSS(고정위성) 250MHz 대역폭 분배 연구
	(1.6.2) 제2/3지역 13-17GHz대역 내 FSS(고정위성) 250/300MHz 대역폭 분배 연구
1.7	5091-5150MHz 비정지궤도 이동위성업무(MSS) 상향피더링크와 항공무선 항행 업무 공유 연구
1.8	선박탐재 지구국(ESV) 관련규정 개정 연구
1.9	(1.9.1) 7150-7250MHz(우주대지구), 8400-8500MHz(지구대우주)에서 고정위성업무(FSS) 추가 분배 연구
	(1.9.2) 해상이동위성업무에 7375-7750/8025-8400MHz 추가 분배 연구
1.10	22-26GHz 대역 내 이동위성업무 추가 주파수 분배 검토
1.11	7-8GHz 대역 지구탐사위성업무(지구대우주)용 신규 주파수 분배 연구
1.12	지구탐사위성업무용 연속 600MHz 대역 분배방안 연구(8700-10500MHz 대역 내)
1.13	우주선 근거리통신용 관련 전파규칙 5.268 규정 재검토(5km 거리 제한 삭제)
1.14	세계협정시(UTC) 개정 또는 대처방안 연구
1.15	선상통신 채널을 위한 스펙트럼 요구조건 연구
1.16	해상통신용 자동식별 시스템(AIS) 스펙트럼 요구조건/분배 연구
1.17	항공기내 무선통신(WAIC) 지원을 위한 스펙트럼 및 규정 검토
1.18	77.5-78GHz 대역 차량안전운행을 위한 근거리 고해상도 레이더용 주파수 분배 연구
2	전파규칙 참조인용 규정 정비
3	WRC 결정에 따라 수정이 필요한 전파규칙 조항 정비
4	WRC 결의 및 권고의 정비
5	전파통신총회 보고서 검토 및 조치
6	차기 WRC 준비를 위한 긴급 연구과제 발굴
7	위성망 국제등록 규정 절차 개선
8	전파규칙 주파수 분배표 주석 정비
9	전파통신국장 보고서 검토 및 조치
	(9.1.1) 406-406.1MHz 대역에서 운용중인 이동위성업무 시스템 보호
	(9.1.2) 위성망 조정에 필요한 궤도 이격 축소 및 기술적 조건 검토
	(9.1.3) 개도국 공중통신서비스 제공을 위한 위성 궤도 및 주파수 이용 검토
	(9.1.4) 전파규칙의 현행화 및 재배열
	(9.1.5) 3400-4200MHz 대역 항공기 안전과 기상정보 배포를 위한 고정위성업무의 기술 및 규정의 검토
	(9.1.6) 고정업무, 고정국, 이동국의 정의 재검토를 위한 연구
	(9.1.7) 긴급 및 재난구호 통신을 위한 스펙트럼 관리 지침
	(9.1.8) 나노위성 및 피코위성 규제 관련 연구
	(9.2) 전파규칙의 적용에 있어 애로사항이나 일관성 결여 사항
	(9.3) ITU 헌장의 원칙을 준수하기 위한 신의성실이행
10	차기 WRC 의제 발굴

1. 무인항공기(UAS) 제어를 위한 고정위성업무 대역 이용방안 연구

가. 논의 배경

무인 항공기가 발전하고 그 활용도 대폭 확대됨에 따라 무인 항공기 제어를 위한 주파수 수요도 같이 증가하였고 2012년 WRC는 의제1.3을 통하여 지상용과 항공이동용 주파수를 분배한 바 있었다. 한편, 무인 항공기 제어를 눈에 보이는 가시거리 영역 이내 뿐만 아니라 이 너머에서도 할 수 있도록 기존 위성통신으로 분배한 주파수 대역을 사용할 수 있도록 하자는 WRC-15 의제를 채택하였다.

논의 주파수 대역은 기존 고정위성업무로 분배한 Ku, Ka 대역이며, ITU 차원의 위성 주파수 이용계획이 수립되어 있는 대역은 제외하였다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

WP 5B는 고정위성 주파수를 이용하여 장거리용 무인항공기를 제어하기 위한 기술적, 운용적 및 규정적 검토를 포함한 ITU 연구보고서[UAS-FSS]를 작성하였으나 무인항공기의 주파수 이용에 대한 찬성과 반대 상호간 큰 입장차이로 합의를 이루지 못하여 보고서를 완성된 형태로 끝내지 못하였으므로 연구반에서 승인받지 못하고 의장보고서에서도 제외되는 등, 참고할만한 기술 연구 결과를 WRC-15에 제출하지 못하였다. 다만, '16년 11월 SG 5B 회의에서 프랑스 및 미국 기고를 바탕으로 UAS와 기존업무간 양립성에 대한 신규 연구 논의를 진행 중에 있다.

위성과 무인항공기간 고정위성 주파수 이용은 전파규칙 상의 무선국 정의상 맞지 않고, 운용 중인 무선국과 간섭우려에 대한 항공기 안전운항 보장 여부가 반대하는 진영의 주요 이슈로 제기되었고 찬성하는 진영에서 이를 극복하지 못하였다.

2) CPM 보고서

무인항공기의 주파수 이용에 대한 찬성과 반대 입장이 첨예하게 대립하여 각각의 입장에 기반하여 2개의 방안을 도출하였다.

표 2.2 의제 1.5에 대한 CPM 보고서

방안	주요 내용		
A	14~14.25GHz, 10.95~14.5GHz, 17.8~20.2GHz, 27.5~30GHz 대역에서 무인항공기 제어용 주파수 이용을 위한 신규 주석 신설	옵션 1	결의에 기존 업무 보호를 위한 기술적 조건 명시
		옵션 2	결의에 기존 업무 보호를 위한 조정 절차 명시
B	현행 유지		

다. WRC-15 논의 및 결과

CPM 보고서 작성에서 대립한 그대로 WRC-15 회의에서 무인항공기의 고정위성업무 주파수 이용을 지지하는 입장과 반대하는 입장이 대립하였다. 아래 표 2.3은 찬성과 반대한 국가와 지역기구를 정리한 것이다.

표 2.3 무인항공기의 위성 주파수 이용에 대한 찬/반 국가 정리

국가 및 지역기구 입장	
지지	북남미(CITEL), 유럽(CEPT), 독일, 호주, 프랑스, 룩셈부르크, 일부 아프리카 국가
반대	아태(APT), 러시아 연방(RCC), 이란, 러시아, 영국, 네덜란드

컨센서스 도출을 위한 다양한 옵션을 개발하는 등 장시간의 논의를 진행하였으며, 표 2.4와 같이 고정위성업무로 분배된 주파수를 무인항공기 제어용 주파수로 이용하기 위한 신규 결의를 제정(5.484B)하여 이를 주석으로 적용하자는 방안에 합의하였다.

표 2.4 무인항공기의 고정위성 주파수 이용

링크 방향	고정위성업무 주파수 대역	
하향링크 (위성→무인기)	전지역	10.95~11.2GHz, 11.45~11.7GHz, 19.7~20.2GHz
	제 1지역	12.5~12.75GHz
	제 2지역	11.7~12.2GHz
	제 3지역	12.2~12.75GHz
상향링크 (무인기→위성)	전지역	14~14.47GHz, 29.5~30.0GHz

라. 전파규칙 개정사항

1) 주파수 분배표

결의 155(WRC-15)에 따라 고정위성업무대역을 무인항공기 제어용도로 사용하기 위한 주석 5.484B를 신설하고 주파수 분배표를 개정하였다.

표 2.5 무인항공기의 고정위성 주파수 이용을 위한 주파수 분배표 개정사항 <10 ~ 11.7GHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
10.7-11.7 고정 고정위성(우주대지구) 5.441 5.484A (지구대우주) 5.484 이동(항공이동제외)	10.7-11.7 고정 고정위성(우주대지구) 5.441 5.484A 이동(항공이동제외)		10.7-10.95 고정 고정위성 (우주대지구) 5.441 (지구대우주) 5.484 이동(항공이동제외)	10.7-10.95 고정 고정위성 (우주대지구) 5.441 이동(항공이동제외)	
			10.95-11.2 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B (지구대우주) 5.484 이동(항공이동제외)	10.95-11.2 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 이동(항공이동제외)	
			11.2-11.45 고정 고정위성(우주대지구) 5.441A (지구대우주) 5.484 이동(항공이동제외)	11.2-11.45 고정 고정위성(우주대지구) 5.441A 이동(항공이동제외)	
			11.45-11.7 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A (지구대우주) 5.484 신설 5.484B 이동(항공이동제외)	11.45-11.7 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 이동(항공이동제외)	
			신설 5.484B 결의 155(WRC-15)를 적용해야 한다.(WRC-15)		

<11.7 ~ 14GHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
11.7-12.5 고정 이동(항공이동제외) 방송 방송위성 5.492 5.487 5.478A	11.7-12.1 고정 5.486 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.488 이동(항공이동제외) 5.485 12.1-12.2 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.488 5.485 5.489 12.2-12.7 고정 이동(항공이동제외) 방송 방송위성 5.492 5.487A 5.488 5.490	11.7-12.2 고정 이동(항공이동제외) 방송 방송위성 5.492 5.487 5.487A	11.7-12.5 고정 이동(항공이동제외) 방송 방송위성 5.492 5.487 5.478A	11.7-12.1 고정 5.486 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.488 신설 5.484B 이동(항공이동제외) 5.485 12.1-12.2 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.488 신설 5.484B 5.485 5.489 12.2-12.7 고정 이동(항공이동제외) 방송 방송위성 5.492 5.487A 5.488 5.490	11.7-12.2 고정 이동(항공이동제외) 방송 방송위성 5.492 5.487 5.487A 12.2-12.5 고정 고정위성(우주대지구) 신설 5.484B 이동(항공이동제외) 방송 5.484A 5.487
12.5-12.75 고정위성(우주대지구) 5.484A (지구대우주) 5.494 5.495 5.496	12.7-12.75 고정 고정위성(지구대우주) 이동(항공이동제외)	12.5-12.75 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 이동(항공이동제외) 방송위성 5.493	12.5-12.75 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B (지구대우주) 5.494 5.495 5.496	12.7-12.75 고정 고정위성(지구대우주) 이동(항공이동제외)	12.5-12.75 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 이동(항공이동제외) 방송위성 5.493
			신설 5.484B 결의 155(WRC-15)를 적용해야 한다.(WRC-15)		

<14 ~ 15.4GHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
14-14.25 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.457B 5.484A 5.506 5.506B 무선헌행 5.504 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.504C 5.506A 우주연구 5.504A 5.505			14-14.25 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.457B 5.484A 신설 5.484B 5.506 5.506B 무선헌행 5.504 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.504C 5.506A 우주연구 5.504A 5.505		
14.25-14.3 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.457B 5.484A 5.506 5.506B 무선헌행 5.504 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.508A 우주연구 5.504A 5.505 5.508			14.25-14.3 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.457B 5.484A 신설 5.484B 5.506 5.506B 무선헌행 5.504 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.508A 우주연구 5.504A 5.505 5.508		
14.3-14.4 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.457B 5.484A 5.506 5.506B 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 무선헌행위성 5.504A	14.3-14.4 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 5.506 5.506B 이동위성(지구대우주) 5.506A 무선헌행위성 5.504A	14.3-14.4 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 5.506 5.506B 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 무선헌행위성 5.504A	14.3-14.4 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 신설 5.484B 5.506 5.506B 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 무선헌행위성 5.504A	14.3-14.4 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 신설 5.484B 5.506 5.506B 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 무선헌행위성 5.504A	14.3-14.4 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 신설 5.484B 5.506 5.506B 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 무선헌행위성 5.504A
14.4-14.47 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.457B 5.484A 5.506 5.506B 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 우주연구(우주대지구) 5.504A			14.4-14.47 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.457B 5.484A 신설 5.484B 5.506 5.506B 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 우주연구(우주대지구) 5.504A		
			신설 5.484B 결의 155(WRC-15)를 적용해야 한다.(WRC-15)		

<18.4 ~ 22GHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.516B 이동위성(우주대지구) 5.524	19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.516B 이동위성(우주대지구) 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 5.529	19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.516B 이동위성(우주대지구) 5.524	19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 5.516B 이동위성(우주대지구) 5.524	19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 5.516B 이동위성(우주대지구) 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 5.529	19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 5.516B 이동위성(우주대지구) 5.524
20.1-20.2 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.516B 이동위성(우주대지구) 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528			20.1-20.2 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 5.516B 이동위성(우주대지구) 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528		
			신설 5.484B 결의 155(WRC-15)를 적용해야 한다.(WRC-15)		

<24.75 ~ 29.9GHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 5.516B 5.539 지구탐사위성 (지구대우주) 5.541 이동위성(지구대우주) 5.540 5.542	29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 5.516B 5.539 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성 (지구대우주) 5.541 5.525 5.526 5.527 5.529 5.540	29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 5.516B 5.539 지구탐사위성 (지구대우주) 5.541 이동위성(지구대우주) 5.540 5.542	29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 신설 5.484B 5.516B 5.539 지구탐사위성 (지구대우주) 5.541 이동위성(지구대우주) 5.540 5.542	29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 신설 5.484B 5.516B 5.539 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성 (지구대우주) 5.541 5.525 5.526 5.527 5.529 5.540	29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 신설 5.484B 5.516B 5.539 지구탐사위성 (지구대우주) 5.541 이동위성(지구대우주) 5.540 5.542
			신설 5.484B 결의 155(WRC-15)를 적용해야 한다.(WRC-15)		

<29.9 ~ 34.2GHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
29.9-30 고정위성(지구대우주) 5.484A 5.516B 5.539 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.541 5.543 5.525 5.526 5.527 5.538 5.540 5.542			29.9-30 고정위성(지구대우주) 5.484A 신설 5.484B 5.516B 5.539 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.541 5.543 5.525 5.526 5.527 5.538 5.540 5.542		
			신설 5.484B 결의 155(WRC-15)를 적용해야 한다.(WRC-15)		

2) 결의 및 권고

이 연구를 수행할 것을 했던 WRC-12 결의인 결의 153(WRC-12)은 의제 연구가 종료됨에 따라 삭제되었다. 그리고 주파수 분배표 신설 각주 5.484B가 참조하며, 고정위성업무 대역을 이용하는 무인항공기 제어용 주파수 대역을 명시하고 부기 1에는 무인항공기 제어용 링크 특성, 부기 2에는 무인항공기의 전력속밀도 잠정적 제한값을 수록한 결의인 결의 155(WRC-15)를 새로 제정하였다.

바. 국내 검토 사항

1) 국내 주파수 분배

우리나라는 고정위성업무 대역에서 무인항공기 제어 주파수로 이용하는 방안을 지지하였으므로 국내 주파수 분배표에 반영하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

표 2.6 무인항공기의 고정위성 주파수 이용 관련 국내 주파수 분배표 개정사항
<10 ~ 11.7GHz>

한 국			
변 경 전		변 경 후	
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
10.7-11.7 고정 고정위성(우주대지구) 5.441 5.484A 이동(항공이동 제외)	10.7 GHz(실험국용) K30 무선전송링크용 K164	10.7-10.95 고정 고정위성(우주대지구) 5.441 5.484A 이동(항공이동 제외)	10.7 GHz(실험국용) K30 무선전송링크용 K164
		10.95-11.2 고정 고정위성(우주대지구) 5.441 5.484A 신설 5.484B 이동(항공이동 제외)	10.7 GHz(실험국용) K30 무선전송링크용 K164
		11.2-11.45 고정 고정위성(우주대지구) 5.441 5.484A 이동(항공이동 제외)	10.7 GHz(실험국용) K30 무선전송링크용 K164
		11.45-11.7 고정 고정위성(우주대지구) 5.441 5.484A 신설 5.484B 이동(항공이동 제외)	10.7 GHz(실험국용) K30 무선전송링크용 K164

<11.7 ~ 14GHz>

한 국			
변 경 전		변 경 후	
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
11.7-12.2 고정 방송 방송위성 5.492 5.487 5.487A	12.2 GHz(실험국용) K30 위성서비스용 K151B 무선전송링크용 K164	11.7-12.2 고정 방송 방송위성 5.492 5.487 5.487A	12.2 GHz(실험국용) K30 위성서비스용 K151B 무선전송링크용 K164
12.2-12.5 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.487	12.2 GHz(실험국용) K30 위성서비스용 K151B	12.2-12.5 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 5.487	12.2 GHz(실험국용) K30 위성서비스용 K151B
12.5-12.75 방송위성 5.493 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 이동(항공이동 제외)	위성서비스용 K151B	12.5-12.75 방송위성 5.493 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 이동(항공이동 제외)	위성서비스용 K151B

<14 ~ 15.4GHz>

한 국			
변 경 전		변 경 후	
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
14-14.3 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 5.506	위성서비스용 K151B K151C	14-14.3 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 신설 5.484B 5.506	위성서비스용 K151B K151C

무선항행 5.504 우주연구 이동위성(지구대우주) 5.504A 5.505		무선항행 5.504 우주연구 이동위성(지구대우주) 5.504A 5.505	
14.3-14.4 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 5.506 이동위성(지구대우주) 5.504A	위성서비스 K151B K151C	14.3-14.4 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 신설 5.484B 5.506 이동위성(지구대우주) 5.504A	위성서비스 K151B K151C
14.4-14.47 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 5.506 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504A	위성서비스용 K151B K151C	14.4-14.47 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 신설 5.484B 5.506 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504A	위성서비스용 K151B K151C

<18.4 ~ 22GHz>

한 국			
변 경 전		변 경 후	
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 이동위성(우주대지구)	위성서비스용 K151B	19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 이동위성(우주대지구)	위성서비스용 K151B
20.1-20.2 고정위성(우주대지구) 5.484A 이동위성(우주대지구) 5.525 5.526 5.528	위성서비스용 K151B	20.1-20.2 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설 5.484B 이동위성(우주대지구) 5.525 5.526 5.528	위성서비스용 K151B

<24.75 ~ 29.9GHz>

한 국			
변 경 전		변 경 후	
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 5.539 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.541	위성서비스용 K151B	29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 신설 5.484B 5.539 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.541	위성서비스용 K151B

<29.9 ~ 34.2GHz>

한 국			
변 경 전		변 경 후	
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
29.9-30 고정위성(지구대우주) 5.484A 5.539 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.541 5.543 5.525 5.526 5.527 5.538	위성서비스용 K151B	29.9-30 고정위성(지구대우주) 5.484A 신설 5.484B 5.539 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.541 5.543 5.525 5.526 5.527 5.538	위성서비스용 K151B

2. 제1지역 10-17GHz대역 내 FSS(고정위성) 250MHz 대역폭 분배 및 제2/3지역 13-17GHz대역 내 FSS(고정위성) 250/300MHz 대역폭 분배 연구

가. 논의 배경

제3지역(아태지역)의 경우, 13-17GHz 대역 상향회선 기존 분배 대역폭(750MHz)과 하향회선 기존 분배 대역폭(1.05GHz)간 균형이 맞지 않아 위성 설계 복잡도가 증가되고 데이터 수요 증대에 대처가 어려워 이를 개선하기 위해 제안된 의제이다.

의제 1.6.1은 제1지역에서 10-17GHz 대역 내 250MHz 대역폭의 고정위성업무(상/하향) 주파수 1순위 추가 분배 및 기존 분배 규정을 검토하는 것이고 의제 1.6.2은 제2지역 및 제3지역에서 13-17GHz 대역 내 각각 250MHz 및 300MHz 대역폭의 고정위성업무(상향) 주파수 1순위 추가 분배 및 기존 분배 규정을 검토하는 것이다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

WP 4A는 신규 주파수 분배 가능성에 따른 기존 업무와의 공유연구를 마무리하여 신규보고서 개발(S.2365(제1지역), S.2366(제2, 3지역))을 완료하였다.

2) CPM 보고서

WP 4A는 제1지역과 제2, 3지역으로 나누어진 의제에 맞게 각각에 대한 CPM 보고서를 아래 표 2.7과 표 2.8과 같이 작성하였다.

표 2.7 의제 1.6.1(제1지역)에 대한 CPM 보고서

주파수 대역(GHz)		방안	주요 내용
13.4-13.75	지구대우주	E1	현행 유지
		E2	13.5-13.75GHz 대역 신규 분배
	우주대지구	EE1	현행 유지
		EE2	13.4-13.65GHz 대역 신규 분배
14.5-14.8	지구대우주	F1	전파규칙 현행 유지 (방송위성계획 자원에 국한)
		F2	전파규칙 개정 (14.5-14.75GHz 대역 이용 허용)
	우주대지구	FF1	현행 유지
		FF2	14.5-14.8GHz대역내 신규 분배 (특정 주파수 미지정)

14.8-15.35	지구대우주	G1	현행 유지
		G2	14.8-15.05GHz 대역 신규 분배
	우주대지구	GG1	현행 유지
		GG2	14.85-15.1GHz 대역 신규 분배
15.4-15.7	지구대우주	I1	현행 유지
	우주대지구	II1	현행 유지

표 2.8 의제 1.6.2(제2, 3지역)에 대한 CPM 보고서

주파수 대역(GHz)		방법	주요 내용
13.25-13.4	지구대우주	D1	현행 유지
13.4-13.75	지구대우주	E1	현행 유지
		E2	13.5-13.75GHz(제2지역), 13.45-13.75GHz(제3지역) 신규 분배
14.5-14.8	지구대우주	F1	전파규칙 현행 유지 (방송위성계획 자원에 국한)
		F2	전파규칙 개정(14.5-14.75GHz(제2지역), 14.5-14.8GHz(제3지역) 이용 허용)
14.8-15.35	지구대우주	G1	현행 유지
		G2	14.8-15.05GHz(제2지역), 14.8-15.1GHz(제3지역) 신규 분배
15.35-15.4	지구대우주	H1	현행 유지
15.4-15.7	지구대우주	I1	현행 유지
15.7-16.6	지구대우주	J1	현행 유지
16.6-17	지구대우주	K1	현행 유지

다. WRC-15 논의 및 결과

1) 의제 1.6.1, 제1지역

신규 고정위성업무와 동등한 지위 보장, 지상업무 및 지구탐사위성업무 보호를 위한 전력속밀도 제한값 신설 등 기존 업무 보호를 위한 규정 신설을 통해 1지역에 13.4-13.65GHz 대역((하향) 250MHz 대역폭)을 고정위성업무(하향)에 추가 분배하기로 하였다.

그리고, 일부 국가들에 한해 14.5-14.75GHz(제1, 2지역), 14.5-14.8GHz (제3지역) 대역을 방송위성업무 피더링크용이 아닌 일반 고정위성업무(상향)로 이용할 수 있도록 기존 분배규정을 개정하였다. 다만, 고정위성업무 송신지구국 수를 제한하기 위해 안테나 최소 크기(6 m) 명시, 항공이동업무 보호를

위한 이격거리(500km) 및 영해 상에서 전력속밀도값 ($-151.5 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 4 \text{ kHz))}$) 제한 등 여러 제한 규정을 부여하였다.

라. 전파규칙 개정사항

1) 주파수 분배표

표 2.9 의제 1.6.1과 1.6.2의 논의 결과에 의해 변경된 주파수 분배표
<11.7-13.75GHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
13.4-13.75	지구탐사위성(능동) 무선탐지 우주연구 5.501A 표준주파수 및 시보위성(지구대우주)		13.4-13.65 지구탐사위성(능동) 고정위성(우주대지구) 신설5.A161 신설 5.X161 무선탐지 우주연구 신설5.B161 신 설 5.B161A 표준주파수 및 시보 위성(지구대우주)	13.4-13.65 지구탐사위성(능동) 무선탐지 우주연구 신설5.B161 신설5.B161A 표준주파수 및 시보위성(지구대우주) 5.499 5.500 5.501 5.501B 5.499 5.500 5.501 5.501B 신설5.C161	
	5.499 5.500 5.501 5.501B		13.65-13.75 지구탐사위성(능동) 무선탐지 우주연구 개정5.501A 표준주파수 및 시보위성(지구대우주)		5.499 5.500 5.501 5.501B
			<p>신설 5.A161 고정위성업무(우주대지구)에 의한 13.4-13.65GHz 대역의 이용은 정지궤도 위성시스템에 국한하며, 2015년 11월 27일까지 전파통신국이 사전 공표자료를 접수한 정지궤도 우주국으로부터 비정지궤도 우주국으로 데이터를 중계하는 우주연구업무(우주대우주)용 위성시스템에 대하여 전파규칙 제9.21호에 따른 조정 동의 획득을 전제로 한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.X161 주관청들은 고정위성업무(우주대지구)의 1순위 분배로 인해 13.4-13.65GHz 대역에 2순위로 분배된 표준주파수및시보위성업무(지구대위성)용 송신 지구국의 전개 및 운용을 방해하지 않아야 한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.B161 13.4-13.65GHz 대역에서 우주연구업무의 1순위 분배는 다음에 국한한다:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2015년 11월 27일까지 전파통신국이 사전공표자료를 접수한 정지궤도 우주국으로부터 비정지궤도 우주국으로 데이터를 중계하는 우주연구업무(우주대우주)용 위성시스템 		

	<ul style="list-style-type: none"> - 능동 우주탐재 센서 - 정지궤도 우주국으로부터 지구국으로 데이터를 중계하는 우주연구업무(우주대지구)용 위성시스템. 우주연구업무가 이 대역을 위와 다른 용도로 이용할 경우, 이는 2순위 업무이다. (WRC-15) <p>신설 5.B161A 13.4-13.65GHz 대역에서 우주연구업무(우주대지구) 및/또는 우주연구업무(우주대우주) 위성시스템은 고정, 이동, 무선탐지 및 지구탐사위성(능동)업무에 유해한 간섭을 유발하거나, 이들 업무로부터 보호를 요청할 수 없다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.C161 13.4-13.65GHz 대역에서 고정위성업무(우주대지구)의 정지궤도위성망은 전파규칙에 따라 운용되는 지구탐사위성(능동)업무의 우주국으로부터 보호를 요청할 수 없고, 전파규칙 제5.43A호가 적용되지 않는다. 동 주파수 대역에서 고정위성업무(우주대지구)를 위해 지구탐사위성(능동)업무에 전파규칙 제22.2호의 규정을 적용하지 않는다.</p> <p>개정 5.501A 13.65-13.75 GHz 주파수대역의 우주연구업무 1순위 분배는 능동 우주탐재 센서에 국한한다. 우주연구업무가 이 대역을 다른 용도로 이용할 경우, 이는 2순위 업무이다. (WRC-15)</p>
--	---

<14.5—16.6 GHz>

변경 전			변경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
14.5-14.8	고정 고정위성(지구대우주) 5.510 이동 우주연구		14.5-14.75	고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 신설5.B16 신설5.E16 이동 우주연구 신설5.C16	신설5.A16 신설5.D16 신설5.F16
			14.75-14.8	고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 이동 우주연구 신설5.C16	고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 신설5.A16 신설5.B16 신설5.D16 신설5.E16 신설5.F16 이동 우주연구 신설5.C16
5.510	고정위성업무(지구대우주)에 의한 14.5~14.8 GHz의 주파수대역의 이용은 방송위성업무용 피더링크로 국한한다. 이러한 이용은 유럽 이외의 국가들을 위하여 보류한다.		신설 5.A16 결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들의 14.5-14.75GHz 대역과 결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들의 14.5-14.8GHz 대역의 이용은 방송위성업무의		

	<p>피더링크 용이 아닌 고정위성업무(지구대우주)는 정치 궤도 위성시스템에 국한한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.B16 결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들의 14.5-14.75GHz 대역과 결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들의 14.5-14.8GHz 대역의 이용은 방송위성업무의 피더링크 용이 아닌 고정위성업무(지구대우주) 이용에 있어, 고정위성업무 지구국은 최소 안테나 직경이 6 m 이어야 하고, 안테나 입력단에서 최대 전력밀도가 -44.5 dBW/Hz이어야 한다. 지구국은 육상의 지정된 위치에 대해 통고되어야 한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.D16 14.5-14.75GHz 대역(결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들)과 14.5-14.8GHz 대역(결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들)에서 방송위성업무의 피더링크 용이 아닌 고정위성업무(지구대우주) 지구국을 운용 개시하기 전에 해당 주관청은 이 지구국으로부터 생성된 전력속밀도값이 연안국가에 의하여 공식적으로 인정된 쉘물선으로 정의되는 모든 해안으로부터 바다 방향으로 22km 지점에서 해발 0 - 19,000m의 모든 고도에서 -151.5 dB(W/m²·4kHz)를 초과하지 않도록 보장해야 한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.E16 결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들의 14.5-14.75GHz 대역과 결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들의 14.5-14.8GHz 대역에서, 방송위성업무의 피더링크 용이 아닌 고정위성업무(지구대우주) 지구국 위치는, 더 짧은 거리에 대해 해당 주관청의 서면 동의가 없는 한, 타 국가의 국경으로부터 최소 500 km의 이격 거리를 유지해야 한다. 전파규칙 제9.17호는 적용하지 않는다. 본 규정을 적용할 때, 주관청들은 전파규칙의 관련 부분과 관련된 ITU-R 최신 권고를 고려할 수 있다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.F16 결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들의 14.5-14.75GHz 대역과 결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들의 14.5-14.8GHz 대역에서, 방송위성업무의 피더링크 용이 아닌 고정위성업무(지구대우주) 지구국들은 고정 및 이동업무의 향후 전개를 제한하지 않아야 한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.C16 14.5-14.8GHz 대역을 우주연구업무에도 1순위</p>
--	--

분배한다. 그러나, 동 이용은 관련 지구국으로부터 정지궤도 우주국으로 데이터를 중계하는 우주연구업무(지구대우주) 위성시스템으로 국한한다. 우주연구업무 무선국들은 고정 및 이동업무 무선국들과, 그리고 전파규칙 부록30A에 따른 방송위성업무의 피더링크 및 보호대역을 이용하는 연관된 우주운용 기능과 제2지역 방송위성업무의 피더링크로 국한된 고정위성업무의 무선국들에게 유해한 간섭을 유발하거나, 이 무선국들로부터 보호를 요청할 수 없다. 우주연구업무가 이 대역을 위와 다른 용도로 이용할 경우, 이는 2순위 업무이다.

(WRC-15)

개정 5.510 결의 PLEN/1 (WRC-15) 및 PLEN/2 (WRC-15)에 따른 이용을 제외하고, 고정위성업무(지구대우주)에 의한 14.5-14.8GHz 대역의 이용은 방송위성업무용 피더링크로 국한한다. 이러한 이용은 유럽 이외의 국가들을 위하여 보류한다. 14.75-14.8GHz 대역에서 방송위성업무의 피더링크 이외의 이용은 제1지역과 제2지역에서 인가하지 않는다. (WRC-15)

2) 전파규칙 조문 및 부록

- 전파규칙 제21조 개정

- 제21.2.1호 개정: 정지궤도 방향에 대한 최소 유지 이격 각도 조항에 13.4-13.65GHz 대역 포함
- 표 21-4 개정: 우주국으로부터의 전력속밀도 제한값 최대 - 151 dB(W/m²/MHz)추가

- 전파규칙 제22조 개정

- 지구국의 정지궤도 방향 송신 전력속밀도 제한(-76 dB (W/(m² · 27MHz))

- 전파규칙 부록 4 개정

- 위성망 국제등록시 ITU에 제출하는 시스템 특성 목록에 개정된 주파수 분배 규정의 관련 사항들을 포함시키도록 개정

- 전파규칙 부록 5 개정

- 표 5-1 개정: 전파규칙 제9.7호 및 제9.21호에 따른 조정기준을 13.4-13.65GHz 대역에 포함

- 전파규칙 부록 7 개정

- 표 8c 개정: 고정위성업무 수신지구국에 대한 조정거리 결정 파라미터를 제시한 표에 13.4-13.65GHz 대역을 포함
- 전파규칙 부록 30A 개정
 - 개정된 주파수 분배 규정의 관련 사항들을 포함시키도록 개정

3) 결의 및 권고

14.5-14.75GHz 대역을 방송위성업무 피더링크용이 아닌 일반 고정위성업무(지구대우주)로 이용 가능한 제1, 2지역 일부 국가들을 규정(알제리 등 30개 국가)한 결의를 신설하였다.

14.5-14.8GHz 대역을 방송위성업무 피더링크용이 아닌 일반 고정위성업무(지구대우주)로 이용 가능한 제3지역 일부 국가들을 규정(호주 등 9개 국가)한 결의를 신설하였다.

바. 국내 검토 사항

1) 국내 주파수 분배

표 2.9에 제시한 국제 주파수 분배표 개정 사항을 아래 표 2.10와 같이 국내 주파수 분배표에도 동일하게 반영할 필요가 있으며, 14.5-14.8 GHz 대역은 무궁화 위성망에서 현재 운용중이므로 신규 위성망으로부터의 유해 혼신으로부터 보호 활동을 적극 수행하여야 할 것이다.

표 2.10 고정위성업무 신규 분배를 반영한 국내 주파수 분배표 개정사항
<11.7-13.75 GHz>

한 국			
변 경 전		변 경 후	
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
13.4-13.75 지구탐사위성(능동) 무선탐지 우주연구 5.501A 표준주파수 및 시보위성 (지구대우주)		13.4-13.65 지구탐사위성(능동) 무선탐지 우주연구 신설5.B161 신설5.B161A 표준주파수 및 시보위성 (지구대우주)	
5.501B		5.499 5.500 5.501 5.501B	
		13.65-13.75 지구탐사위성(능동) 무선탐지 우주연구 개정5.501A 표준주파수 및 시보위성 (지구대우주)	
		5.499 5.500 5.501 5.501B	

<14.5-16.6 GHz>

한 국			
변 경 전		변 경 후	
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
14.5-14.8 고정 고정위성 (지구대우주) 5.510 이동 우주연구	14.7 GHz(실험국용) K30 위성서비스용 K151B	14.5-14.75 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 신설5.A16 신설5.B16 신설5.D16 신설5.E16 신설5.F16 이동 우주연구 신설5.C16	14.7 GHz(실험국용) K30 위성서비스용 K151B
		14.75-14.8 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 신설5.A16 신설5.B16 신설5.D16 신설5.E16 신설5.F16 이동 우주연구 신설5.C16	

3. 5091-5150MHz 비정지궤도 이동위성업무(MSS) 상향피더링크와 항공무선 항행 업무 공유 연구

가. 논의 배경

글로벌스타 관문국 피더링크 주파수(5091-5150MHz)는 항공항행업무와 공유 조건이 확립되지 않아 한시적('17. 12월말)인 1순위 업무로 분배되어 있는 상황이었으나 항공항행업무에 영향을 주지 않는 공유 조건을 설정할 수 있을 경우 한시적 1순위 기한의 삭제를 검토하기로 하였다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

WP 4A는 5091-5150MHz 대역 항공무선항행 시스템과 비정지궤도 이동위성 업무 (글로벌스타) 피더링크간 공유 연구 결과, 상호 공유를 위한 기술적 조건(권고 ITU-R S.1342, M.1827, M.1906 및 M.2031을 개정) 및 규제방안을 도출하였다.

2) CPM 보고서

항공항행업무에 영향을 주지 않는 공유 조건에 모든 국가들이 동의 함에 따라 제1순위업무 기한 설정을 삭제하자는 단일 안을 도출하였다. 전파규칙 5.444A에서 기존의 비정지궤도 이동위성업무 피더링크용 주파수 1순위업무 기한 설정을 삭제함으로써 1순위업무 지속 유지(주파수분배표

수정)하고 항공무선항행업무(ARNS) 보호방안으로 ARNS로부터 450km 이내에 설치될 피더링크용 지구국은 전파규칙 제9.11A호에 따라 조정(부록 7 부속서 7의 표10, 결의 114와 결의 748 수정)하는 방안이다.

다. WRC-15 논의 및 결과

모든 지역기구 및 국가의 제안서가 CPM 보고서의 단일 의제해결방법을 지지하였고, 별다른 논쟁없이 CPM 보고서 원안대로 결정하였다.

라. 전파규칙 개정사항

1) 주파수 분배표, 부록 및 결의

- 전파규칙 부록(APPENDIX) 7 개정
 - 부기(ANNEX) 7 내 표 10 수정 : 5091-5150 MHz 대역에서 항공항행업무와 비정지궤도 위성시스템 피더링크 간 조정이 필요한 이격거리를 항공항행업무 운용 주관청 영토로부터 450km로 규정조항 추가
- 전파규칙 결의 114 수정 : 제목, 본문 내용 중 연구수행을 결의한 부분 삭제 등
- 전파규칙 결의 748 수정 : 제목, considering 일부, 결의 114 참조 사항 등

표 2.11 의제 1.7 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항

<4800 ~ 5350MHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
5030-5091	항공이동 5.443C 항공이동위성 5.443D 항공무선항행 5.444		5030-5091	항공이동 5.443C 항공이동위성 5.443D 항공무선항행 개정 5.444	
5091-5150	항공이동위성 5.443AA 항공이동 5.444B 항공무선항행 5.444 5.444A		5091-5150	항공이동위성 5.443AA 항공이동 개정 5.444B 항공무선항행 고정위성 (지구대우주) 개정 5.444A 개정 5.444	
			5.444 : 5030~5150 MHz의 주파수대역은 정밀진입 및 착륙을 위한 국제표준시스템(마이크로파 착륙시스템)의 운용에 이용된다. 5030~5091 MHz의 주파수대역에서 이 시스템의 요구는 동 주파수대역의 다른 용도보다 우선한다. 5091~5150 MHz의 주파수대역을 이용하는 데 있어서		

	<p>전파규칙 제5.444A호 및 결의 114(WRC-15 개정)를 적용한다. (WRC-15)</p> <p>5.444A 추가분배: 5091~5150 MHz 주파수 대역의 고정 위성업무(지구 대 우주) 분배에 대한 이용은 비정지궤도 이동위성업무용 위성시스템의 피더링크에 한하며, 제 9.11A호에 따른 조정을 전제로 한다. 5091~5150 MHz의 주파수 대역에 있어 이동위성업무를 위한 비정지궤도 위성시스템의 피더링크 이용은 결의 114(WRC-15 개정)의 적용을 받는다. 또한 유해 간섭으로부터 항공항행업무 보호를 보장하기 위해, 항공항행업무 지상국을 운용하는 주관청의 영토로부터 450 km 미만으로 이격되어 있는 이동위성업무를 위한 비정지궤도 위성시스템의 피더링크 지구국은 조정이 요구된다.</p> <p>5.444B : 항공이동업무에 의한 5091~5150 MHz의 주파수 대역 이용은 다음과 같은 용도에 한한다:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공항 내 항공이동(R)업무용 지상시스템으로 제한하여 운용되며, 국제항공표준을 따르는 시스템. 그 이용은 결의 748(WRC-15 개정)에 따라야 한다; - 결의 418(WRC-15 개정)에 따른 항공기국으로부터의 항공원격측정송신(전파규칙 제1.83호 참조) (WRC-15)
--	--

바. 국내 검토 사항

1) 국내 주파수 분배

우리나라는 현재 여주에 피더링크 지구국을 운용하고 있으므로 국내 주파수 분배표에 WRC-15 결정 사항을 반영하는 것이 타당할 것이다.

표 2.12 의제 1.7 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안

변 경 전		변 경 후	
한 국		한 국	
(4)	(5)	(4)	(5)
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
5030-5091 항공이동 5.443C 항공무선항행 5.444	무인항공기 지상제어용	5030-5091 항공이동 5.443C <u>항공이동위성 5.443D</u> 항공무선항행 개정 5.444	무인항공기 지상제어용
5091-5150 항공무선항행 항공이동 5.444B 5.444 5.444A		5091-5150 고정위성 (지구대 우주) 개정 5.444A <u>항공이동위성 5.443AA</u> 항공무선항행 항공이동 개정 5.444B 개정 5.444	

4. 선박탐재 지구국(ESV) 관련규정 개정 연구

가. 논의 배경

결의 902(WRC-03)에 선박탐재지구국의 기술적 조건이 명시되고 있으나, 광대역 위성통신 업무의 수요 증가 및 안테나 추적 기술의 발전에 따라 기술적 조건에 대한 현행화 필요하다는 주장을 채택하였다. 여기서 ESV는 Earth Station on board Vessels의 약자로서 우리나라 말로는 ‘선박탐재 지구국’으로 번역한다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

WP 4A는 결의 902의 선박탐재지구국의 기술적 조건 변경을 위한 개정 가능성 연구를 수행하였다. 아래 표 2.13은 WRC-15 논의 전의 ESV에 대한 운용조건을 나타내었다.

표 2.13 5GHz 및 14GHz 대역 ESV에 대한 기술 조건(WRC-15 전)

구분	5925-6425MHz	14-14.5GHz
ESV 안테나 최소 직경	2.4m	1.2m ¹⁾
ESV 안테나 추적 정확도	±0.2°(peak)	±0.2°(peak)
수평선으로 최대 ESV e.i.r.p. 스펙트럼 밀도	17dB(W/MHz)	12.5dB(W/MHz)
수평선으로 최대 ESV e.i.r.p.	20.8dBW	16.3dBW
해안선으로부터 최소 이격거리	300km	125km

1) 1.2m 이상 안테나 보다 더 많은 간섭을 주지 않는 경우, 0.6m 안테나 사용 가능

2) 해당 주관청과 조정하는 경우 별도의 조정 합의값을 적용

WP 4A에서 미국, 러시아 등은 지구국 안테나 특성 향상 및 통계자료에 근거한 주요 항만의 선박 운항 횟수를 통해 지구국 출력에 따른 새로운 이격거리 계산값을 제시하였다.

표 2.14 WP 4A에 제안된 주파수 대역별 최대 e.i.r.p. 밀도에 따른 이격거리

대역	수평선 방향 최대 e.i.r.p. 밀도	이격거리 (km)	
		방안 1 (미국 제안)	방안 2 (러시아 제안)
C-band (5925-6425MHz)	20.8 dBW/11.2MHz	323	345 → 328
	10.8 dBW/11.2MHz	227	236 → 233
	0.8 dBW/11.2MHz	130	141 → 134
	-9.2 dBW/11.2MHz	64	59 → 57
Ku-band (14.0-14.5GHz)	16.3 dBW/14MHz	125	125
	6.3 dBW/14MHz	85	108 → 97
	-3.7 dBW/14MHz	29	44 → 43

2) CPM 보고서

하나의 방안으로 통일하지 못하고 국가/기구의 제안을 모두 수록하여 5가지 방법을 포함한 의제 1.8에 대한 CPM 보고서를 작성하였다.

- (방법 A) 현행 유지(NOC)
- (방법 B) 이격거리 조정(C대역 : 300km→345km, Ku대역 : 현행(125km) 유지) 및 Ku 대역 소형안테나(60cm) 규정 삭제(1.2m 안테나만 허용)
- (방법 C) 수평선 방향 최대 e.i.r.p. 밀도 값에 따라 차등 이격거리 적용 및 소형안테나 제원(C 대역 : 1.2m, Ku 대역 : 60cm) 이용

표 2.15 의제 1.8 CPM 보고서의 방법 C에 제안된 이격거리

C 대역		Ku 대역	
수평선 방향 최대 e.i.r.p. 밀도 (dBW in 11.2MHz)	이격거리 (km)	수평선 방향 최대 e.i.r.p. 밀도 (dBW in 14MHz)	이격거리 (km)
20.8	323	16.3	125
10.8	227	6.3	85
0.8	130	-3.7	29
-9.2	64		

- (방법 D) 수평선 방향 최대 e.i.r.p. 밀도 값에 따라 차등 이격거리 적용 및 소형안테나 제원(C 대역 : 1.2m, Ku 대역 : 60cm) 이용

표 2.16 의제 1.8 CPM 보고서의 방법 D에 제안된 이격거리

C 대역		Ku 대역	
수평선 방향 최대 e.i.r.p. 밀도 (dBW in 11.2MHz)	이격거리 (km)	수평선 방향 최대 e.i.r.p. 밀도 (dBW in 14MHz)	이격거리 (km)
20.8	328	16.3	125
10.8	233	6.3	97
0.8	134	-3.7	43
-9.2	57		

- (방법 E) ESV 관련 규제제도(Regulatory regime)의 전면 재검토

다. WRC-15 논의 및 결과

회의장에서는 현행 기준 유지를 지지하는 국가(아랍, 아프리카, 아태지역)와 세분화된 이격거리를 제안하는 국가(우리나라, 미국, 유럽, 러시아 지역)로 의견이 대립하였다.

이러한 의견 대립에 따라 새로 제안된 다음 3가지 방안에 대해 논의를 수행함으로써 회의장에서 컨센서스를 도출하려 시도하였다.

- (방안1) 완화된 기준을 적용받고자 하는 국가명 표기
- (방안2) 주파수 대역을 분리하여 C 대역은 현행 기준을 유지하되 Ku 대역은 기준을 완화하는 방안
- (방안3) 현행 결의 902에 따른 기준을 유지하되, C 대역에서 소형 안테나를 이용할 수 있도록 전파규칙 주석 개정

회의 결과 현행 기준을 유지하되, C 대역에서 현행 2.4m 보다 작은 1.2m 안테나를 이용할 수 있도록 전파규칙 주석을 개정하는 방안으로 결정하였다.

라. 전파규칙 개정사항

1) 주파수 분배표

표 2.17 의제 1.8 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항

<5925 ~ 6700MHz>

변 경 전		
(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
5925-6700	고정 5.457 고정위성(지구대우주) 5.457B 이동 5.457C	5.457A
5.457A : 5925~6425MHz 및 14~14.5GHz의 주파수대역에서 선박탐재 지구국은 고정위성업무의 우주국과 통신할 수 있다. 이러한 이용은 결의 902(WRC-03)에 따른다. (WRC-03)		
5.457B : 알제리, 사우디아라비아, 바레인, 코모로, 지부티, 이집트, 아랍에미리트, 요르단, 쿠웨이트, 리비아, 모로코, 모리타니, 오만, 카타르, 시리아, 수단, 남수단, 튀니지 및 예멘에서는 5925~6425MHz 및 14~14.5GHz의 주파수대역에서 선박탐재 지구국은 결의 902(WRC-03)에 의한 특성과 조건에 따라 2순위 업무로 해상이동위성업무로 이용될 수 있다. 그러한 이용은 결의 902(WRC-03)에 따라야 한다. (WRC-12)		

변 경 후		
(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
5925-6700	고정 5.457 고정위성(지구대우주) 개정 5.457A 개정 5.457B 이동 5.457C	
개정 5.457A : 5925~6425MHz 및 14~14.5GHz의 주파수대역에서 선박탐재 지구국은 고정위성업무의 우주국과 통신할 수 있다. 이러한 이용은 결의 902(WRC-03)에 따른다. 5925~6425MHz 주파수대역에서 고정위성업무의 우주국과 통신하는 선박탐재 지구국은 최소 1.2m 송신 안테나를 이용하여 해안국가에 의해 공식적으로 인정된 해안선으로부터 330km 이상 이격되어 운용하는 경우 해당 주관청으로부터의 사전 동의 없이 운용 가능하다. 결의 902(WRC-03)의 다른 모든 규정이 적용된다. (WRC-15)		
개정 5.457B : 알제리, 사우디아라비아, 바레인, 코모로, 지부티, 이집트, 아랍에미리트, 요르단, 쿠웨이트, 리비아, 모로코, 모리타니, 오만, 카타르, 시리아, 수단, 남수단, 튀니지 및 예멘에서는 5925~6425MHz 및 14~14.5GHz의 주파수대역에서 선박탐재 지구국은 결의 902(WRC-03)에 의한 특성과 조건에 따라 2순위 업무로 해상이동위성업무로 이용될 수 있다. 그러한 이용은 결의 902(WRC-03)에 따라야 한다. (WRC-15)		

2) 결의 및 권고 개정사항

Ku 대역(14-14.5GHz)은 현행의 기준을 유지하고, C 대역(5925-6425MHz)은 1.2m 안테나를 이용할 수 있도록 관련 주석(제5.457A호)을 개정하고 관련 결의 902를 개정하였다. 이 결의에 따르면, 1.2m 안테나 이용시, ESV는 타 주관청의 해안선으로부터 330km 이격거리를 유지해야 한다.

바. 국내 검토 사항

1) 국내 주파수 분배

국내 주파수분배표 개정시 국제 주파수분배표와 동일하게 주석 5.457A 및 5.457B를 개정할 필요가 있다.

표 2.18 의제 1.8 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안

변 경 전		변 경 후	
한 국		한 국	
(4)	(5)	(4)	(5)
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
5925-6700 고정 고정위성(지구대우주) 고정M/W중계 K151A 5.457A 이동 5.440		5925-6700 고정 5.457 고정 위성(지구대우 고정M/W중계 K151A 주) 개정 5.457A 방송중계 K151 개정 5.457B 이동 5.457C	

5. 7150-7250MHz(우주대지구), 8400-8500MHz(지구대우주)에서 고정위성업무(FSS) 추가 분배 연구

가. 논의 배경

7250-7750MHz(하향) 및 7900-8400MHz(상향) 대역에 고정위성업무가 1순위로 분배되어 있으나, 향후 데이터 전송용으로 최대 100MHz 대역폭의 추가 주파수가 필요하다는 의견이 WRC-12에서 제기되어 분배 가능성을 검토 하였다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

해당 연구반은 기존업무와의 공유연구를 수행하여 신규보고서 초안(DNRep.)으로 채택하려 하였으나, 7GHz 대역에서 우주연구업무와의 공유연구(가정 및 결과)에 대한 합의가 이루어지지 않아 예비 신규보고서 초안(PDNRep.)으로 채택하였다. (미국/일본(공유불가)↔프랑스(공유 가능))

2) CPM 보고서

표 2.19 의제 1.9.1 CPM 보고서에 수록된 방안들

방안	구현 방법
추가 주파수 분배	<p>(방안 A) 7150~7250MHz 대역을 고정위성업무(하향), 8400~8500MHz 대역을 고정위성업무(상향)으로 분배</p> <ul style="list-style-type: none"> 전파규칙 제5조 개정 <ul style="list-style-type: none"> 정지궤도 위성망으로 국한하여 추가 분배 규정 신설 7150~7235MHz 대역의 고정위성업무 우주국 e.i.r.p. 밀도값 제한값을 적용하고, 동 제한값이 지구근접 영역에서 운용되는 우주연구업무(심우주) 보호를 보장할 수 없다고 간주되는 경우 신규 결의에 따라 사업자간 협의하도록 규정 신설 (결의 신설 포함) 7150~7235MHz 대역에서 고정위성업무 지구국은 우주연구업무(상향) 및 우주운용업무(상향) 지구국에 대해 비보호 조건을 적용하는 규정 신설 8400~8500MHz 대역에서 고정위성업무 지구국은 정해진 고정 위치에서 운용되고, 안테나 크기는 최소 3.5m로 명시한 규정 신설 8400~8500MHz 대역에서 고정위성업무 우주국은 우주연구업무 우주국에 대해 비보호 조건을 적용하고, 고정위성업무 지구국은 우주연구업무 지구국의 이용/개발에 비제한 조건을 적용하는 규정 신설 전파규칙 제21조 개정 <ul style="list-style-type: none"> 표 21-2에서 지상국 전력제한값을 7250MHz 대역까지 확대 표 21-3에서 지구국 전력제한값을 8500MHz 대역까지 확대 표 21-4에서 우주국 전력속밀도제한값을 7150MHz 대역까지 확대 전파규칙 부록 4 개정: 고정위성업무에 적용되는 상기 기술적 제한사항들을 포함 (위성망 국제등록시 주관청이 제출하고, BR이 검사하는 시스템 제원 특성) 전파규칙 부록 7 개정 <ul style="list-style-type: none"> 표 7b에서 송신 지구국의 조정거리 결정 파라미터를 8500MHz 대역까지 확대 표 8c에서 수신 지구국 조정거리 결정 파라미터를 7150MHz 대역까지 확대 표 9a에 8400~8500MHz 대역의 우주연구업무 포함 결의 758(WRC-12) 삭제 <p>(방안 B) 7190~7250MHz 대역을 고정위성업무(하향), 8400~8500MHz 대역을 고정위성업무(상향)으로 분배</p> <ul style="list-style-type: none"> 상기 방안에서 고정위성업무(하향)의 분배 대역폭을 제외하고 동일 (7190~7250MHz 대역(60MHz 대역폭))
추가 주파수 미분배	<p>(방안 C) 주파수 미분배</p> <ul style="list-style-type: none"> 전파규칙 미개정

다. WRC-15 논의와 결과, 전파규칙 개정사항 및 국내 검토사항

유럽지역을 제외하고 다른 모든 지역기구들이 기존 업무들의 보호 보장을 이유로 주파수 분배를 반대함에 따라, 동 의제에서는 주파수 분배를 하지 않는 것으로 최종 결정하였다. 따라서 전파규칙 내 변경사항이나 국내 주파수 분배 등에 대한 변경 필요성은 없다.

6. 7,375 ~ 7,750MHz 대역 해상이동위성업무 분배

가. 논의 배경

2012년도에 열린 WRC-12는 기존 하향은 고정위성업무, 고정업무, 이동업무 등으로 분배되어 있고 하향은 지구탐사위성업무, 고정업무, 고정위성업무, 우주탐사업무 등으로 분배되어 있던 7375-7750MHz/8025-8400MHz 대역을 해상이동위성업무를 위한 추가 주파수 분배 가능성 검토하자는 제안을 채택하였다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

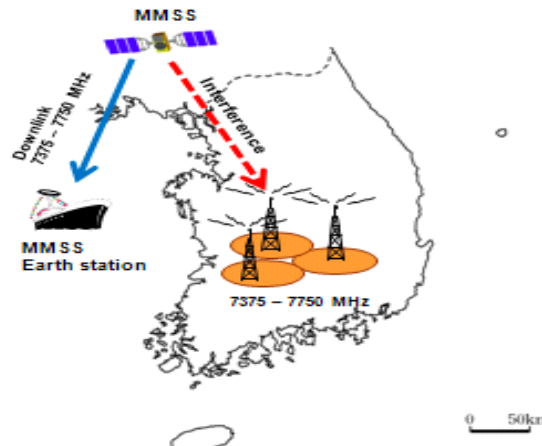


그림 2.1 MMSS 하향링크와 지상업무 공유

우리나라는 현재 7375-7750MHz 대역에 이미 고정위성업무로 분배되어 있고 고정위성업무와 지상업무(고정 및 이동)간 주파수 공유를 위한 전력속밀도 제한값이 전파규칙 제21조(1GHz 이상의 대역을 공유하는 지상업무 및 우주업무에 관한 규정)에 제시되어 있으므로, MMSS 위성으로부터 지상업무로 주는 간섭도 동일한 제한값을 적용할 것을 WP 4C 연구반에 제안하였다.

ITU-R WP 4C 연구결과로 7375-7750MHz 하향링크에 대해 현재 전파규칙 제21조 전력속밀도 제한값으로 지상업무 보호가 가능하다는 의견에 대부분 국가들이 동의하였다.

MMSS 상향링크의 경우 공유 개념은 그림 2.2와 같으며, 동 대역에서 운용 중인 고정업무, 지구탐사위성업무(하향링크), 우주탐사업무와의 공유연구를 수행하였다. WP 4C에서 미국은 해안에 위치한 고정업무와의 주파수 간섭문제를 해결하기 위해 약 300km의 이격거리가 필요하다는 입장을 주장하였다. 지구탐사위성업무에 관한 또 다른 연구반인 WP 7B는 지구탐사위성업무와의 주파수 공유연구를 통해 지구 탐사위성업무 수신 지구국 보호를 위해 이격거리가 500km 이상 필요하다는 입장이었다. 또한 WP 7B는 연구결과를 토대로 무선국에 따른 다양한 이격 거리 값을 고려하여 지구탐사위성업무 수신 지구국 및 우주탐사업무 주위 400km를 이격거리로 설정하는 경우, 지구국 주위 배타영역을 아래 그림 2.3과 같이 제시하였다.

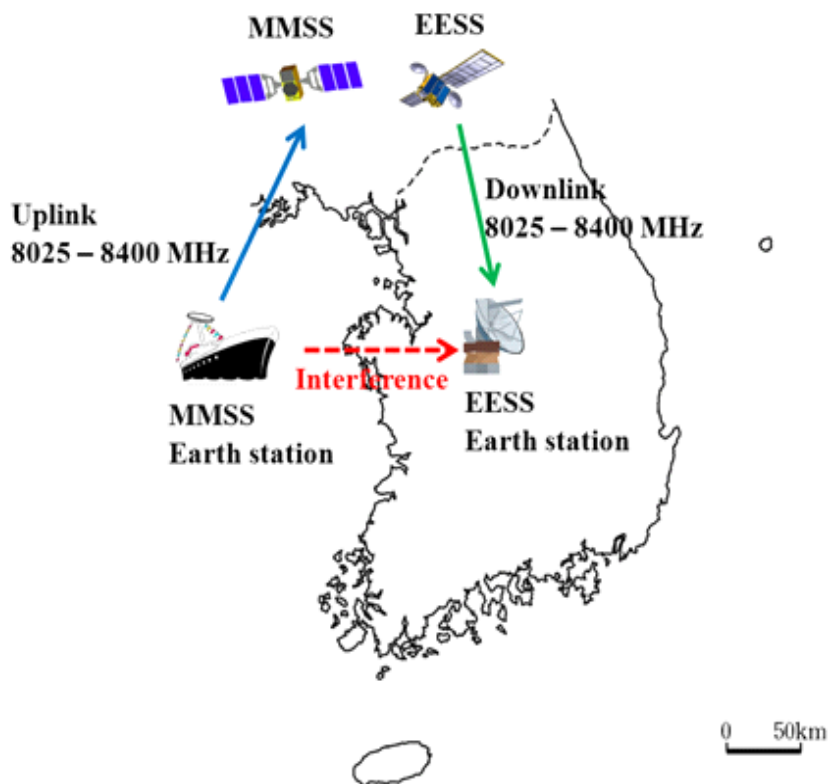
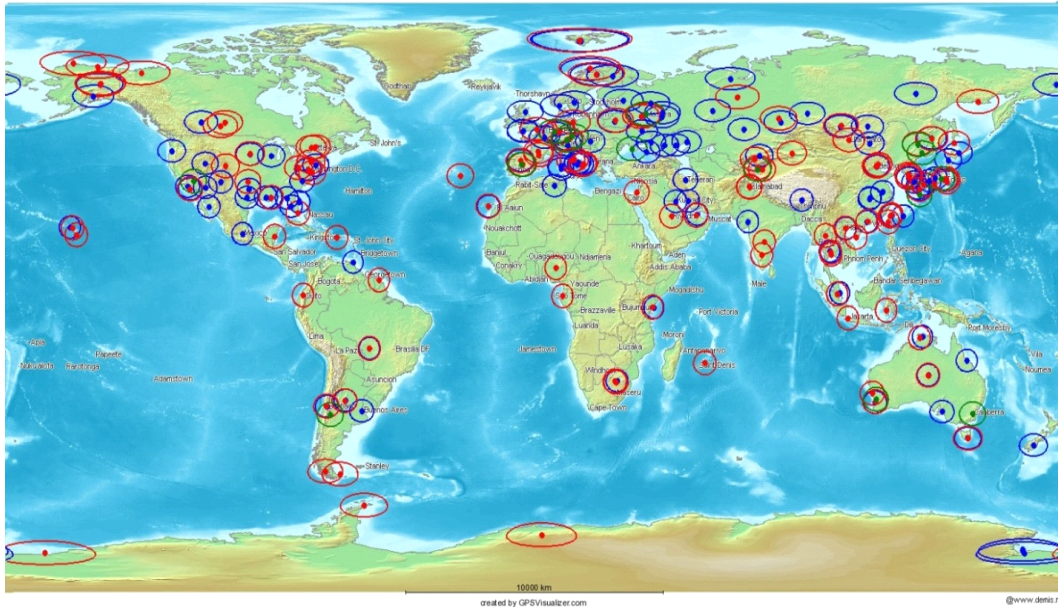


그림 2.2 MMSS 상향링크와 지구탐사위성업무 공유



EESS (red, blue) and SRS (green) earth stations and 400 km exclusion zones

그림 2.3 WP 7B가 제안한 MMSS 상향링크와 지구탐사위성 및 우주연구업무 공유 조건 (400 km 배타영역)

2) CPM 보고서

WP 4C는 최종적으로 아래와 같이 3가지 방법을 수록한 CPM 보고서를 완성하였다.

표 2.20 의제 1.9.2에 대한 CPM 보고서

방법	주요 내용
A	현행 유지(해상이동위성업무 추가 주파수 분배 반대)
B	RR 제21조 pfd 값 적용 및 전파규칙 제9조 조정 and/or 신규 결의에 따른 7/8 GHz 대역 해상이동위성업무 추가 주파수 분배
C	7375-7750MHz 대역을 MMSS 하향링크로 분배 (8025-8400MHz 대역은 분배하지 않음)

다. WRC-15 논의 및 결과

우리나라는 공공업무용으로 7375-7750MHz, 8025-8400MHz 대역 해상이동위성 업무 주파수 분배를 지지하나 8 GHz 대역의 간섭 영향을 고려하여 7375-7750 MHz (하향) 분배할 것을 제안하였다. 다른 지역기구 및 주관청은 주파수 분배를 반대하는 입장이었으나, 7375-7750 MHz (하향) 분배를 지지하는 우리나라와 프랑스는 7375-7750MHz 대역의 MMSS 하향링크 분배에 대해 기존 업무를 보호할 수 있다는 공유 연구 결과를 바탕으로 타 지역기구 및

주관청을 설득하여 주파수 신규 분배를 결정하게 되었다.

다만 ITU 연구결과에서 기존 업무와의 간섭 문제를 완전히 해소하지 못한 8025-8400MHz 대역을 MMSS 상향링크 분배는 하지 않기로 하였다. 그리고 MMSS 상향링크 분배 없이 하향링크 대역만 분배하는 문제에 대해 전파규칙 주석 No. 5.461에 이미 MSS로 분배되어 있는 7900-8025MHz 대역(상향)을 이용하고, 향후 8025-8400MHz 대역 MMSS 상향링크 주파수 분배는 제기하지 않기로 할 것을 WRC 의장 보고서에 남기기로 하였다.

라. 전파규칙 개정사항

1) 주파수 분배표

7375 - 7750MHz 대역을 MMSS 하향링크로 신규 분배하였다.

표 2.21 의제 1.9.2 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
7300-7450	고정 고정위성(우주대지구) 이동(항공이동제외) 5.461		7300-7450	고정 고정위성(우주대지구) 이동(항공이동제외) 5.461	
			7300-7450	고정 고정위성(우주대지구) 이동(항공이동제외) 신설 해상이동위성업무(우주대지구) 신설 5.461AA 신설 5.461AB 5.461	
7450-7550	고정 고정위성(우주대지구) 기상위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외) 5.461A		7450-7550	고정 고정위성(우주대지구) 기상위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외) 신설 해상이동위성업무(우주대지구) 신설 5.461AA 신설 5.461AB 5.461A	
7550-7750	고정 고정위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외)		7550-7750	고정 고정위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외) 신설 해상이동위성업무(우주대지구) 신설 5.461AA 신설 5.461AB	
			신설 5.461AA 7375-7750 MHz 대역을 이용하는 해상이동위성업무는 정지궤도 위성망에 국한한다		
			신설 5.461AB 7375-7750 MHz 대역 내 해상이동위성업무 지구국은 고정업무 및 항공이동을 제외한 이동업무 무선국 이용에 대해 보호를 요청할 수 없으며, 제약을 줄 수 없다. 각조 No. 5.43A는 적용하지 않는다		

2) 결의 및 권고 개정사항

주파수 분배를 연구하기로 한 의제 1.9.2 관련 결의 758이 종료로 결의 758 삭제(7/8 GHz 대역 고정위성업무 및 해상이동위성업무 주파수 분배 연구)가 결정되었다.

바. 국내 검토 사항

1) 국내 주파수 분배

7375 - 7750MHz 대역을 MMSS 하향링크로 신규 분배하기로 함에 따라 우리나라에 활용할 수 있도록 국내 주파수 분배표 개정이 필요하다.

표 2.22 의제 1.9.2 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안

변경전		변경후	
(4) 주파수대별 분배	(5) 용 도 등	(4) 주파수대별 분배	(5) 용 도 등
7300-7450 고정 고정위성(우주대지구) 5.461	UWB용 K125B	7300- 7450 7375 고정 고정위성(우주대지구) 5.461	UWB용 K125B
		73007375-7450 고정 고정위성(우주대지구) 신설 해상이동위성업무 (우주대지구) 신설 5.461AA 신설 5.461AB	
7450-7550 고정 고정위성(우주대지구) 기상위성(우주대지구) 5.461A	UWB용 K125B	7450-7550 고정 고정위성(우주대지구) 기상위성(우주대지구) 신설 해상이동위성업무 (우주대지구) 신설 5.461AA 신설 5.461AB 5.461A	UWB용 K125B
7550-7750 고정 고정위성(우주대지구)	UWB용 K125B 고정M/W중계 K151A	7550-7750 고정 고정위성(우주대지구) 신설 해상이동위성업무(우주대지 구) 신설 5.461AA 신설 5.461AB	UWB용 K125B 고정M/W중계 K151A

7. 22-26GHz 대역 내 이동위성업무 추가 주파수 분배 검토

가. 논의 배경

2020년까지 이동위성업무용 주파수로 수십-수백 MHz 대역폭이 추가로 필요하다는 ITU-R 연구결과에 따라 WRC-12에서 4-16GHz 대역에서 이동위성업무로 추가 주파수 분배를 검토하였으나 기존 업무 보호 문제로

전혀 분배가 이루어지지 않아 WRC-15에서 22-26GHz 대역에서 이동위성 업무 추가 주파수 분배를 연구할 것이 제안되었다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

MSS와 기존 업무간 주파수 간섭 영향 분석 및 공유 방안 연구가 논의 되었으며 그 결과를 ITU-R Report(M.2360 Sharing between GSO MSS and other services in the allocations in the 22-26 GHz range)로 개발 하였다.

MSS 하향링크에 대한 주파수 공유에 대해 전력속밀도 제한값에 대해 미국은 -125/-115dBW/m²로 제안하였으나, 아랍에미리트는 현재 전파 규칙 제21조에 규정되어 동대역에서 적용중인 -115/-105dBW/m²을 주장하였다.

MSS 상향링크 공유연구는 지상업무간 이격거리 설정에 대해 논의 하였으며, 최소 수 - 수십 km의 이격거리가 필요하여 지상업무의 분포에 따라 실제 MSS 송신 지구국 운용이 불가능한 문제가 부각되었다.

2) CPM 보고서

표 2.23 의제 1.10 에 대한 CPM 보고서

방안	주요 내용
A	현행 유지(이동위성업무 추가 주파수 분배 반대)
B1	23.15-23.4GHz(우주대지구) 및 25.25-25.5GHz(지구대우주) 대역 MSS 분배
B2	23.15-23.4GHz(우주대지구) 및 24.25-24.5GHz(지구대우주) 대역 MSS 분배
C1	C1a : 24.25-24.5GHz MSS(우주대지구) 분배
	C1b : 22.65-22.95GHz MSS(우주대지구) 분배
C2	C2a : 24.25-24.55GHz MSS(지구대우주) 분배
	C2b : 25.25-25.5GHz MSS(지구대우주) 분배

다. WRC-15 논의 및 결과

RCC(러시아)는 MSS 글로벌 분배가 어려워짐에 따라 RCC 회원국들 영토 내에서만 MSS 업무를 이용할 수 있도록 새로운 MSS 주파수 분배 방안을 제시하는 등 러시아 연방지역, 아랍에미리트는 업무 분배를 찬성하는 입장이었다. RCC 제안에 대해, 제안된 신규 각주의 국가 리스트에 향후 다른 나라들도 추가될 수 있고, 인접 국가로의 간섭 문제가 완전히

해결되지 않으므로 새로운 제안에 대해서도 많은 국가들이 반대하였다. 러시아, 아랍에미리트를 제외한 타 모든 지역기구와 국가들은 주파수 분배를 반대 22-26GHz 대역 내 일부 대역에 대한 MSS 글로벌 주파수 분배에 대해 많은 국가들이 기존 업무 보호 관점에서 주파수 분배 반대하였다.

최종적으로 기존 업무와의 공유와 보호에 대한 보장이 충분하지 않은 것을 고려하여, 이동위성업무 용도의 주파수를 분배하지 않기로 결정하였다.

라. 전파규칙 개정사항 및 국내 검토사항

일부 국가를 제외하고 다른 모든 지역기구들이 기존 업무들의 보호 보장을 이유로 주파수 분배를 반대함에 따라, 동 의제에서는 주파수 분배를 하지 않는 것으로 최종 결정하였다. 따라서 전파규칙 내 변경사항이나 국내 주파수 분배 등에 대한 변경 필요성은 없다.

8. 7-8GHz 대역 지구탐사위성업무(지구대우주)용 신규 주파수 분배 연구

가. 논의 배경

지구탐사위성(지구대우주)의 위성제어용(TT&C(tracking, telemetry and control)) 주파수로 운용중인 2025-2110MHz 대역은 수백 개의 위성망 등록으로 인해 그 수요를 감당할 수 없음에 따라 7-8GHz 대역에서 신규 주파수 분배를 검토하게 되었다. 구체적으로 8025-8400MHz 대역 지구탐사위성(우주대지구)의 상향링크용으로 7145-7235MHz 대역을 새로 분배할 것을 검토하였다.

Basic Concept = EESS 신규분배 대역(7190~7250) MHz

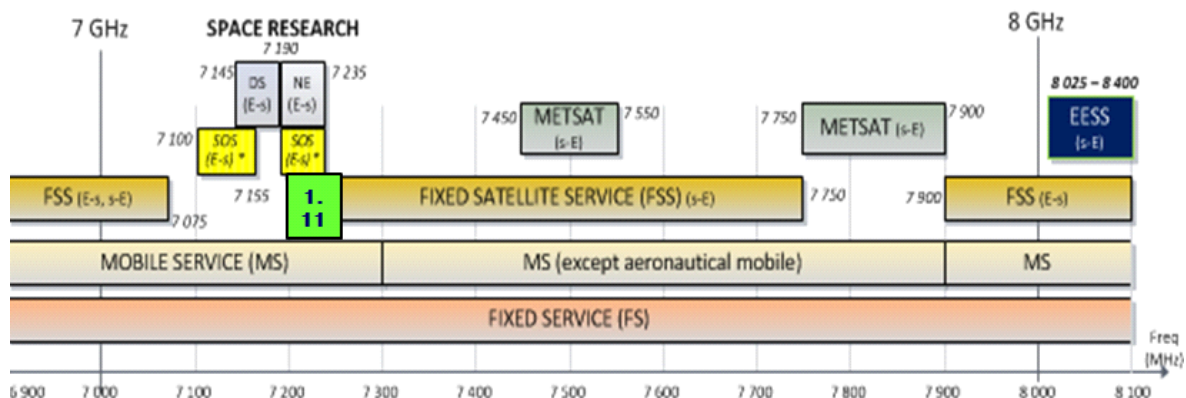


그림 2.4 지구탐사위성업무 신규 분배 대역 (CPM 보고서 수록안)

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

7145-7235MHz 대역에서 지구탐사위성(지구대우주)업무용 시스템과 타 업무간 양립성 연구 및 소요량 산출을 수행한 결과 아래와 같이

- 7-8 GHz 대역 지구탐사위성의 주파수 소요량을 38MHz(독점사용 시) 및 56MHz(공유사용 시)폭으로 도출(ITU-R 보고서 SA.2272)
- 7145-7235MHz 대역 고정업무와 공유 가능(ITU-R 보고서 SA.2275)
- 7145-7190MHz 대역의 우주연구업무(심우주)와의 공유연구는 어려우나 7190-7235MHz 대역의 우주연구업무(근지구)와는 공유 가능(ITU-R 보고서 SA.2309)
- 7190-7235MHz 대역에서 우주연구업무와 공유 가능(ITU-R 보고서 SA.2349)

보고서를 완성하였다. (이동업무는 현재 운용중이지 않아 연구를 수행하지 않음)

고정위성업무와의 공유연구 결과는 앞에서 설명한 의제 1.9.1의 결과를 참조한다.

2) CPM 보고서

ITU-R 연구반 연구에서 공유가능한 것으로 나타난 7190-7250MHz 대역에서 지구탐사위성으로 분배하는 세 가지 방안을 CPM 보고서에 수록하였다.

표 2.24 의제 1.11 관련 CPM 보고서에 수록된 방안들

방안	주요 내용	
A	7190-7250MHz 대역에 지구탐사위성업무(지구대 우주)로 신규분배	o EESS운용은 우주선 운용을 위한 TT&C에 한하고 고정, 이동업무(현행 및 미래)로부터 보호를 요청할 수 없으며 전파규칙 5.43A를 적용하지 않음(신규주석)
B		o EESS에 대해 전파규칙 9.21조에 따른 동의를 따르지 않음(주석 5.459 개정)
C		o 7190-7235MHz 대역의 GSO EESS는 전파규칙 9.21조에 의거하여 우주운용업무 동의를 구하여야 함(신규주석)
		o 7190-7250MHz 대역의 EESS 우주국은 고정업무 및 이동업무로부터 보호를 요청할 수 없으며 전파규칙 5.43A는 적용하지 않음.
C	현행 유지(NOC)	

다. WRC-15 논의 및 결과

APT, CEPT, CITEL은 전파규칙 제9.21호를 적용하지 않는 방안 A를 지지하였으나 러시아 및 아랍 일부 국가들은 방안 B를 지지하였다. 특히 러시아는 주석 제5.459호에 따라 인접대역(7100-7155MHz/7190-7235MHz)의 자국 우주운용업무에 전파규칙 제9.21호가 적용됨을 상기시키고 7190-7235MHz 대역 지구탐사위성업무도 동일하게 전파규칙 제9.21호를 통한 동의를 받아 사용할 것을 주장하였다.

회의 논의 진행 중 러시아가 앞에서 설명한 전파규칙 제9.21호에 대한 입장을 철회함에 따라 7190-7250MHz 대역에서 지구탐사위성(상향)의 TT&C용에 한하여 신규분배하되 기존 업무 보호조건을 명시한 신규 주석을 신설하기로 합의하였다. 이로서 7190-7250MHz 대역 정지궤도 지구탐사위성업무의 우주국은 동 대역의 고정, 이동업무로부터 보호요청을 할 수 없고 전파규칙 제5.43A호를 적용하지 않고 지구국은 제9.17호 적용하여 인접국가의 지상망을 보호하도록 하였다. 또한, 고정 및 이동업무(현재와 미래) 보호를 위해 비정지궤도 및 정지궤도의 지구탐사위성 지구국은 인접국으로부터 각각 이격거리 10km, 50km를 유지하도록 하였다. 그리고, 주석 5.460에서 7145-7190MHz 대역 우주연구업무(지구대우주)가 심우주에 한한다는 조항을 삭제함으로서 심우주 외 우주연구업무 보호가 더 강화되었다.

라. 전파규칙 개정사항

1) 주파수 분배표

표 2.25 의제 1.11의 논의 결과에 의해 변경된 주파수 분배표

<5850—7550 MHz>

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
7075-7145	고정 이동 5.458 5.459		7075-7145	고정 이동 5.458 5.459	
7145-7235	고정 이동 우주연구(지구대우주) 5.460 5.458 5.459		7145-7190	고정 이동 우주연구(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.460A 5.460B 5.458 개정 5.459	신설

변 경 전		
(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
7235-7250	고정 이동	5.458
<p>5.459 추가분배 : 러시아에서는 7100~7155 MHz 및 7190~7234 MHz의 주파수대역을 전파규칙 제9.21호에 따른 동의를 조건으로, 1순위 업무로 우주운용(지구대우주)업무에도 분배한다. (WRC-97)</p> <p>5.460 7145~7190 MHz의 주파수대역에 대한 우주연구업무(지구대우주)의 이용은 심우주로 제한한다. 심우주로의 어떠한 발사도 7190~7235 MHz의 주파수대역에 영향을 주어서는 안된다. 7190~7235 MHz의 주파수대역에서 운용되는 우주연구업무용 정지궤도 위성은 기존 및 향후의 고정 및 이동업무의 무선국으로부터의 보호를 요청해서는 안되며, 전파규칙 제5.43A호는 적용하지 않는다. (WRC-03)</p>		

변 경 후		
(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
7190-7235	고정 이동	우주연구(지구대우주) 개정 5.460 5.458 개정 5.459
7235-7250	고정 이동	5.458
<p>개정 5.459 추가분배 : 러시아에서는 7100~7155 MHz 및 7190~7234 MHz의 주파수대역을 전파규칙 제9.21호에 따른 동의를 조건으로, 1순위 업무로 우주운용(지구대우주)업무에도 분배한다. 7190~7235 MHz 대역의 지구탐사위성(지구대우주)업무의 경우, 전파규칙 제9.21호를 적용하지 않는다. (WRC-9715)</p> <p>개정 5.460 7145~7190 MHz의 주파수대역에 대한 우주연구업무(지구대우주)의 이용은 심우주로 제한한다. 심우주로의 어떠한 발사도 우주연구업무(심우주)는 7190~7235 MHz의 주파수대역에 영향을 주어서는 안된다. 7190~7235 MHz의 주파수대역에서 운용되는 우주연구업무용 정지궤도 위성은 기존 및 향후의 고정 및 이동업무의 무선국으로부터의 보호를 요청해서는 안되며, 전파규칙 제5.43A호는 적용하지 않는다. (WRC-0315)</p> <p>신설 5.460A 7190~7250 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성(지구대우주)업무 사용은 TT&C용으로 한정한다. 7190~7250 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성업무를의 정지궤도 우주국은 동 대역의 고정, 이동업무로부터 보호를 요청해서는 안되며 전파규칙 제5.43A호는 적용하지 않는다. 전파규칙 제9.17호를 7190~7250 MHz의 주파수대역에 적용한다. 고정 및 이동업무 (현행 및 미래) 보호를 위해 비정지궤도 및 정지궤도의 지구탐사위성 지구국은 인접국간 동의를 얻은 경우를 제외하고 인접국간의 이격거리 10, 50 km를 유지토록 한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.460B 7190~7235 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성업무를의 정지궤도 우주국은 동 대역의 우주연구업무로부터 보호요청을 할 수 없고 전파규칙 5.43A호를 적용하지 않는다. (WRC-15)</p>		

2) 전파규칙 조문, 부록, 결의 및 권고

주파수 분배를 연구하기로 한 의제 1.11 관련 결의 650(WRC-12)을 의제 연구가 종료되었으므로 삭제하였다.

바. 국내 검토 사항

1) 국내 주파수 분배

우리나라의 향후 위성 사용 가능성을 고려하여 국제분배와 동일하게 7190-7250MHz 대역을 지구탐사위성(지구대우주)업무로 신규 분배하는 것이 타당하다.

표 2.26 의제 1.11 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안

변경 전		변경 후	
(4)	(5)	(4)	(5)
주파수대별 분배	용도 등	주파수대별 분배	용도 등
7075-7250 고정 이동	UWB용 K125B 방송중계 K151 고정M/W중계 K151A	7075-7145 고정 이동	UWB용 K125B 방송중계 K151 고정M/W중계 K151A K151D
5.460	K151D	7145-7190 고정 이동 지구탐사위성(지구대우주) 신설 5.460A 5.460B	
		7190-7250 고정 이동 우주연구(지구대우주) 개정 5.460	
		5.458 개정 5.459	
5.459 추가분배 : 러시아에서는 7100~7155 MHz 및 7190~7234 MHz의 주파수대역을 전파규칙 제9.21호에 따른 동의를 조건으로, 1순위 업무로 우주운용(지구대우주)업무에도 분배한다. (WRC-97)		개정 5.459 추가분배 : 러시아에서는 7100~7155 MHz 및 7190~7234 MHz의 주파수대역을 전파규칙 제 9.21호에 따른 동의를 조건으로, 1순위 업무로 우주 운용(지구대우주)업무에도 분배한다. 7190~7235 MHz 대역의 지구탐사위성(지구대우주)업무의 경우, 전파 규칙 제9.21호를 적용하지 않는다. (WRC-97 ¹⁵)	
5.460 7145~7190 MHz의 주파수대역에 대한 우주연구업무(지구대우주)의 이용은 심우주로 제한한다. 심우주로의 어떠한 발사도 7190~7235 MHz의 주파수대역에 영향을 주어서는 안된다. 7190~7235 MHz의 주파수대역에서 운용되는 우주연구업무용 정지궤도 위성은 기존 및 향후의 고정 및 이동업무의 무선국으로부터의 보호를 요청해서는 안되며, 전파규칙 제5.43A호는 적용하지 않는다. (WRC-03)		개정 5.460 7145~7190 MHz의 주파수대역에 대한 우주연구업무(지구대우주)의 이용은 심우주로 제한한다. 심우주로의 어떠한 발사도 우주연구업무(심우주)는 7190~7235 MHz의 주파수대역에 영향을 주어서는 안된다. 7190~7235 MHz의 주파수대역에서 운용되는 우주연구업무용 정지궤도 위성은 기존 및 향후의 고정 및 이동업무의 무선국으로부터의 보호를 요청해서는 안되며, 전파규칙 제5.43A호는 적용하지 않는다. (WRC-03 ¹⁵)	
		신설 5.460A 7190~7250 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성(지구대우주)업무 사용은 TT&C용으로 한정한다. 7190~7250 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성업무의 정지궤도 우주국은 동 대역의 고정, 이동 업무로부터 보호를 요청해서는 안되며 전파규칙 제	

한 국			
변 경 전		변 경 후	
(4)	(5)	(4)	(5)
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
		5.43A호는 적용하지 않는다. 전파규칙 제9.17호를 7190~7250 MHz의 주파수대역에 적용한다. 고정 및 이동업무 (현행 및 미래) 보호를 위해 비정지궤도 및 정지궤도의 지구탐사위성 지구국은 인접국간 동의를 얻은 경우를 제외하고 인접국간의 이격거리 10, 50 km를 유지토록 한다. (WRC-15)	
		신설 5.460B 7190~7235 MHz의 주파수대역에서 지구 탐사위성업무의 정지궤도 우주국은 동 대역의 우주 연구업무로부터 보호요청을 할 수 없고 전파규칙 5.43A호를 적용하지 않는다. (WRC-15)	

9. 지구탐사위성업무용 연속 600MHz 대역 분배방안 연구(8700-10500MHz 대역 내)

가. 논의 배경

WRC-07에서 고해상도 SAR(Synthetic Aperture Radar: 합성개구레이더) 지구탐사위성(능동)을 위해 당초 9500~9800MHz를 9300~9900MHz으로 확장한 바 있으나 (이중 9800~9900MHz는 지구탐사위성업무(능동)이 2순위로 분배되어 있음) 지구환경모니터링용 레이더(SAR4)의 영상분해능 향상을 위해 추가적인 대역폭 확장을 요구하였다. 의제는 현재 9300~9800 MHz 대역에서 운용중인 지구탐사위성(능동)업무에 추가적으로 600MHz(최대 1.2GHz) 대역폭 확장을 검토하고, 후보대역으로서 현재 운용중인 주파수 대역과 인접한 8700~9300MHz 또는 9900~10500MHz 대역의 지구탐사위성(능동)업무와 8400~8500MHz 및 10.6~10.7GHz 기존 업무 간 양립성을 검토 하도록 하였다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

소요량 산출과 양립성 연구를 수행한 결과 아래와 같이

- 차세대 지구탐사위성(능동) SAR가 요구하는 대역폭은 1200MHz로서 연속적인 600MHz 대역폭이 추가적으로 필요한 것으로 산출(ITU-R 보고서 RS.2274)
- 8700~9300MHz 및 9900~10500MHz 대역에서 광대역 지구탐사위성 SAR

시스템과 무선측위업무 간의 공유연구는 ITU-R 보고서 RS.2313에 수록

- 8700~9300MHz 및 9900~10500MHz 대역에서 고정업무, 이동업무, 아마추어 업무 및 아마추어위성업무와의 공유연구는 ITU-R 보고서 RS.2314에 수록
- 인접대역의 8400~8500MHz 및 10.6~10.7GHz 대역 우주연구(수동), 전파 천문, 지구탐사위성(수동) 업무를 보호하기 위한 연구결과는 ITU-R 보고서 RS.2308에 수록
- 8400-8500MHz 대역의 우주연구업무를 보호하기 위한 방안은 ITU-R 권고 RS.2065에 수록
- 10.6-10.7GHz 대역의 전파천문업무 보호 방안은 ITU-R 권고 RS.2066에 수록하는 보고서를 완성하였다.

2) CPM 보고서

SAR용으로 총 1,200MHz 대역폭을 확보하기 위해 추가적으로 600MHz 대역폭 분배의 4가지 방안을 개발하여 CPM 보고서에 수록하였다.

표 2.27 의제 1.12 관련 CPM 보고서에 수록된 방안들

방안			주요 내용
A			o 9900-10,500MHz 대역에 지구탐사위성(능동)으로 신규분배
	A1	옵션 1	9900-10,500MHz 대역 RLS에 유해간섭을 주지 말아야 함 추가분배대역은 대역폭이 600MHz 이상이 필요할 때 EESS로 사용
		옵션 2	옵션 1+ 아마추어위성업무의 1순위 이용조건 명기
	A2	방법 A1 옵션 1 + 고정업무 보호를 위한 pfd 값 추가	
B			o 9200-9300MHz 및 9900-10,400MHz 대역에 지구탐사위성(능동)으로 신규분배
	B1	9200-9300MHz/9900-10,400MHz 대역 RDS에 유해한 영향을 주지 말아야 하며, EESS 시스템으로만 이용해야 함	
		B2	방법 B1 + 고정업무 보호를 위한 pfd 값 추가
C	9200-9300MHz 및 10000-10100MHz 대역은 1순위, 9900-10,000MHz 대역은 2순위 분배		
D	현행 유지(NOC)		

Method A = (9900~10400)+(10400~10500) MHz

Method B = (9200~9300)+(9900~10400)

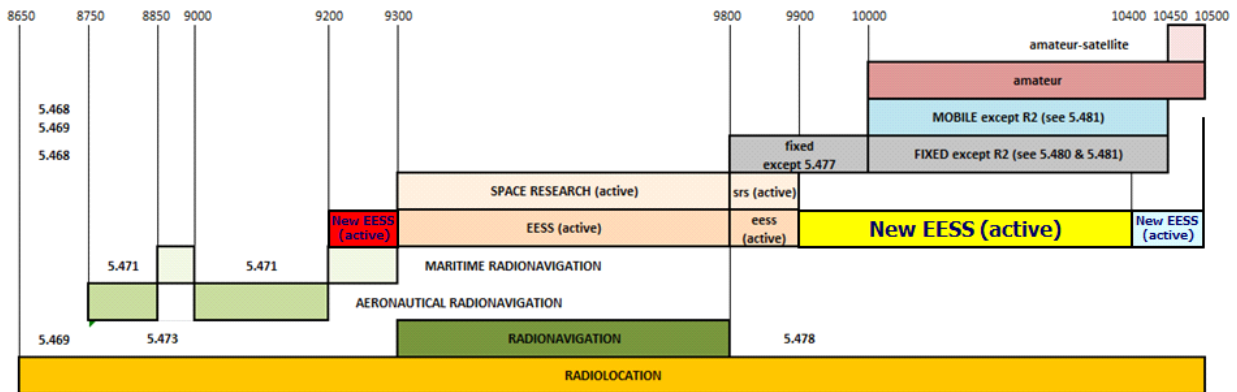


그림 2.5 의제 1.12 관련 CPM 보고서에 수록된 분배 방안 도해

다. WRC-15 논의 및 결과

지구탐사위성(능동)업무의 1순위 신규분배 시, 총 대역폭(600MHz) 및 분배대역 구간에 대한 APG, CEPT, 러시아, 아랍연맹간의 의견차이로 세 가지 옵션에 대한 논의를 진행하였다. CPM 보고서는 4가지 방안을 제시되었으나 이란의 제안(방안 C)은 제외한 아래 3가지 옵션에 대해 논의를 진행하기로 하였다.

- 옵션 ① 9.2-9.3GHz, 9.9-10.4GHz(아태지역, CEPT)
- 옵션 ② 9.9-10.5GHz(CITEL, RCC)
- 옵션 ③ 현행유지(아랍연맹)

러시아, 아랍연맹이 각각 자신들이 주장하던 옵션 2, 3은 철회함에 따라 APT, CEPT가 제안한 옵션 1의 방안에 합의하였다. 이로서 9.2-9.3GHz 및 9.9-10.4GHz 대역에서 지구탐사위성(능동)업무의 1순위 분배(신규 600MHz 대역)가 결정되었다.

한편, 이란은 옵션 1의 9.9-10.4GHz 대역에서 지구탐사위성(능동)을 운용할 경우 자국 고정업무 보호가 필요한 바, 이를 위한 신규 규정 추가를 제안하였으며, CEPT, CITEL 등이 이에 반대하였으나, 이란 제안에 대한 알제리, 이집트, 레바논, 튀니지, 바레인, 인도네시아, 사우디아라비아의 지지하여 신규로 분배한 대역에서 이들 8개국에 대한 고정업무 보호 규정을 새로 제정기로 하였다.

라. 전파규칙 개정사항

1) 주파수 분배표

9.2-9.3GHz 및 9.9-10.4GHz 대역을 지구탐사위성(능동)업무로 1순위 분배(600MHz 대역폭)하였으며, 기존 업무보호를 위한 주석을 신설하였다. 기존 업무 보호를 위해서, 기 분배된 9.2-9.3GHz 대역의 무선탐지업무, 9.9-10.4GHz 대역의 고정업무, 10.6-10.7GHz 대역의 전파천문업무, 8.4-8.5GHz 대역의 우주연구업무 등의 보호를 위한 주석 제정 등을 하였다.

표 2.28 의제 1.12 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항

< 8400—10000MHz >

변 경 전		
(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
9200-9300	무선탐지 해상무선항행 5.472 5.473 5.474	
9800-9900	무선탐지 지구탐사위성(능동) 우주연구(능동) 고정 5.477 5.478 5.478A 5.478B	
9900-10000	무선탐지 고정 5.477 5.478 5.479	

변 경 후		
(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
9200-9300	무선탐지 신설 지구탐사위성(능동) 5.474A 5.474B 5.474C 해상무선항행 5.472 5.473 5.474 신설 5.474D	
9800-9900	무선탐지 지구탐사위성(능동) 우주연구(능동) 고정 5.477 5.478 5.478A 5.478B	
9900-10000	무선탐지 신설 지구탐사위성(능동) 신설 5.474B 5.474C 고정 5.477 5.478 5.479 신설 5.474D	
신설 5.474A : 9200~9300 MHz 및 9900~10400 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성(능동)업무의 사용은 9300~9900 MHz의 주파수대역 이외에 총대역 600 MHz 이상을 사용하고자 하는 시스템에 한해 사용토록 한다. 동 대역의 사용은 알제리, 이집트, 이란, 레바논, 튀니지 주관청으로부터 전파규칙 제9.21호에 따른 조정동의를 얻어야 한다. 전파규칙 제9.52호에 따른 주관청의 회신이 없는 경우라고 하더라도 조정요구에 동의한 것으로 고려하지 않는다. 이러한 경우, 지구탐사위성(능동)운용 주관청에서는 관련 전파규칙 조항에 따라 ITU-R 사무국의 협조를 요청할 수 있다. (WRC-15)		
신설 5.474D : 지구탐사위성(능동)업무는 9.2~9.3 GHz의 주파수대역에서 해상무선항행업무, 무선탐지업무, 9.9~10.0 GHz의 주파수대역에서 무선항행업무, 무선탐지업무 및 10.0~10.4 GHz의 주파수대역에서 무선탐지업무		

	<p>에 유해한 간섭을 주거나 동 업무로부터 보호를 요청해서는 안된다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.474B : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2066-0에 따를 것. (WRC-15)</p> <p>신설 5.474C : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2065-0에 따를 것. (WRC-15)</p>
--	--

< 10-11.7GHz >

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
10-10.45 고정 이동 무선탐지 아마추어 5.479	10-10.45 무선탐지 아마추어 5.479 5.480	10-10.45 고정 이동 무선탐지 아마추어 5.479	10-10.4 고정 이동 무선탐지 신설 지구탐사위 성(능동) 5.474A 5.474B 5.474C 아마추어 5.479 신설 5.474D	10-10.4 무선탐지 신설 지구탐사위 성(능동) 5.474A 5.474B 5.474C 아마추어 5.479 5.480 신 설 5.474D	10-10.4 고정 이동 무선탐지 신설 지구탐사위 성(능동) 5.474A 5.474B 5.474C 아마추어 5.479 신설 5.474D
			10.4-10.45 고정 이동 무선탐지 아마추어 5.480	10.4-10.45 무선탐지 아마추어 5.480	10.4-10.45 고정 이동 무선탐지 아마추어
			<p>신설 5.474A : 9200~9300 MHz 및 9900~10400 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성(능동)업무의 사용은 9300~9900 MHz의 주파수대역 이외에 총대역 600 MHz 이상을 사용하고자 하는 시스템에 한해 사용토록 한다. 동 대역의 사용은 알제리, 이집트, 이란, 레바논, 튀니지 주관청으로부터 전파규칙 제9.21호에 따른 조정동의를 얻어야 한다. 전파규칙 제9.52호에 따른 주관청의 회신이 없는 경우라고 하더라도 조정요구에 동의한 것으로 고려하지 않는다. 이러한 경우, 지구탐사위성(능동)운용 주관청에서는 관련 전파규칙 조항에 따라 ITU-R 사무국의 협조를 요청할 수 있다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.474D : 지구탐사위성(능동)업무는 9.2~9.3 GHz의 주파수대역에서 해상무선항행업무, 무선탐지업무, 9.9~10.0 GHz의 주파수대역에서 무선항행업무, 무선</p>		

변 경 전			변 경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
			탐지업무 및 10.0~10.4 GHz의 주파수대역에서 무선탐지업무에 유해한 간섭을 주거나 동 업무로부터 보호를 요청해서는 안된다. (WRC-15)		
			신설 5.474B : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2066-0에 따를 것. (WRC-15)		
			신설 5.474C : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2065-0에 따를 것. (WRC-15)		

2) 전파규칙 조문 및 부록

지상업무 보호를 위한 전력속밀도제한을 수록하고 있는 전파규칙 제21조 중 신규 분배한 대역에서 고정업무 보호를 위한 pfd값 추가하도록 제 21.16호를 개정하였다.

3) 결의 및 권고 개정사항

결의 651 (WRC-12)은 관련 연구가 종료에 따라 삭제

바. 국내 검토 사항

1) 국내 주파수 분배

향후 고분해능 SAR 운용에 대비하여 국제분배와 동일하게 국내 주파수 분배표에 반영함이 타당하다.

표 2.29 의제 1.12 논의 결과를 반영할 국내 주파수 분배표 개정안

< 8400—10000 MHz >

한 국			
변 경 전		변 경 후	
(4)	(5)	(4)	(5)
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
9200-9300 무선탐지 해상무선항행 5.472 5.474	UWB용 K125B	9200-9300 무선탐지 신설 지구탐사위성(능동) 5.474A 5.474B 5.474C 해상무선항행 5.472 5.474 신설 5.474D	UWB용 K125B
9800-10000 무선탐지	UWB용 K125B	9800-9900 무선탐지 지구탐사위성(능동) 5.478A 5.478B	UWB용 K125B
		9900-10000	UWB용 K125B

한 국			
변 경 전		변 경 후	
(4)	(5)	(4)	(5)
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
		무선탐지 신설 지구탐사위성(능동) 신 설 5.474B 5.474C 5.474D	
		<p>신설 5.474A : 9200~9300 MHz 및 9900~10400 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성(능동)업무의 사용은 9300~9900 MHz의 주파수대역 이외에 총대역 600 MHz 이상을 사용하고 자 하는 시스템에 한해 사용토록 한다. 동 대역의 사용은 알제리, 이집트, 이란, 레바논, 튀니지 주관청으로부터 전파규칙 제9.21호에 따른 조정동의를 얻어야 한다. 전파규칙 제9.52호에 따른 주관청의 회신이 없는 경우라고 하더라도 조정요구에 동의한 것으로 고려하지 않는다. 이러한 경우, 지구탐사위성(능동)운용 주관청에서는 관련 전파규칙 조항에 따라 ITU-R 사무국의 협조를 요청할 수 있다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.474D : 지구탐사위성(능동)업무는 9.2~9.3 GHz의 주파수대역에서 해상무선항행업무, 무선탐지업무, 9.9~10.0 GHz의 주파수대역에서 무선항행업무, 무선탐지업무 및 10.0~10.4 GHz의 주파수대역에서 무선탐지업무에 유해한 간섭을 주거나 동 업무로부터 보호를 요청해서는 안된다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.474B : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2066-0에 따를 것. (WRC-15)</p> <p>신설 5.474C : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2065-0에 따를 것. (WRC-15)</p> <p>5.478A 9800~9900 MHz의 주파수대역을 이용하는 지구탐사위성(능동)업무와 우주연구(능동)업무는 9300~9800 MHz의 주파수대역 내에서 500 MHz 대역을 초과하는 주파수대역폭을 요구하는 시스템에 한한다. (WRC-07)</p> <p>5.478B 9800~9900 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성(능동)업무 및 우주연구(능동)업무 무선국은 2순위 업무로 분배된 고정업무 무선국에 유해간섭을 주거나, 이들로부터의 보호를 요구해서는 안된다. (WRC-07)</p>	

< 10-11.7 GHz >

한 국	
변 경 전	
(4)	(5)
주파수대별 분배	용 도 등
10-10.45 고정 이동 무선탐지 5.479	10.03 GHz(실험국용) K30 UWB-용 K125B
	10-10.4 고정 이동 무선탐지 신설 지구탐사위성(능동) 5.474A 5.474B 5.474C 5.479 신설 5.474D
	10.4-10.45 고정 이동 무선탐지
신설 5.474A : 9200~9300 MHz 및 9900~10400 MHz의 주파수대역에서 지구탐사위성(능동)업무의 사용은 9300~9900 MHz의 주파수대역 이외에 총대역 600 MHz 이상을 사용하고자 하는 시스템에 한해 사용토록 한다. 동 대역의 사용은 알제리, 이집트, 이란, 레바논, 튀니지 주관청으로부터 전파규칙 제9.21호에 따른 조정동의를 얻어야 한다. 전파규칙 제9.52호에 따른 주관청의 회신이 없는 경우라고 하더라도 조정요구에 동의한 것으로 고려하지 않는다. 이러한 경우, 지구탐사위성(능동)운용 주관청에서는 관련 전파규칙 조항에 따라 ITU-R 사무국의 협조를 요청할 수 있다. (WRC-15)	
신설 5.474D : 지구탐사위성(능동)업무는 9.2~9.3 GHz의 주파수대역에서 해상무선항행업무, 무선탐지업무, 9.9~10.0 GHz의 주파수대역에서 무선항행업무, 무선탐지업무 및 10.0~10.4 GHz의 주파수대역에서 무선탐지업무에 유해한 간섭을 주거나 동 업무로부터 보호를 요청해서는 안된다. (WRC-15)	
신설 5.474B : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2066-0에 따른 것. (WRC-15)	
신설 5.474C : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2065-0에 따른 것. (WRC-15)	

10. 406-406.1MHz 대역에서 운용중인 이동위성업무 시스템 보호

가. 논의 배경

406-406.1MHz 대역에는 인명 안전 및 구조를 위한 이동위성업무인 Cospas-Sarsat 시스템이 전세계에서 운용되고 있다. 인접 대역인 403 - 406MHz, 406.1-410MHz 대역에서 운용중인 지구탐사위성업무 데이터 수집 장치, 기상원조용 라디오존데, 이동업무의 간섭으로부터 406-406.1MHz 대역에서 운용중인 Cospas-Sarsat 비콘신호를 보호하기 위한 방안 마련이 필요하기에 동 의제가 성립되었다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

인접대역의 현재 및 미래 무선통신시스템 배치를 고려하여 406-406.1MHz 대역에 유해간섭을 줄 수 있는 모든 전파 발사로부터 이동위성업무 시스템의 충분한 보호를 위한 적절한 규정적·기술적·운용적 연구를 수행하여 ITU-R 보고서 M. 2359 “Protection of the 406-406.1MHz”를 개발하였다. 그 내용은,

- 지구탐사위성업무의 데이터 수집 장치가 저궤도, 정지궤도 Cospas-Sarsat 시스템에 미치는 간섭이 매우 적고, 중궤도의 경우 GALILEO 시스템에는 간섭영향이 적으나 GLONASS 시스템에는 간섭 영향이 있음
- 405MHz 대역 이상에서 운용되는 구형의 기상원조용 라디오존데의 경우 반송파 천이(carrier drift)가 발생하여 SAR 수신기에 간섭을 줄 수 있음
- 유럽, 중국 및 캐나다에서 운용하는 이동업무의 간섭 영향은 다음과 같다
 - 저궤도 위성 시스템은 405.9-406MHz, 406.1-407MHz 대역의 이동업무로부터 간섭 수신
 - 중궤도 위성 시스템은 406.1-410MHz 대역에서 운용되는 이동업무로부터 간섭 수신
 - 정지궤도 위성 시스템은 406.1-406.2MHz 대역에서 운용되는 이동업무로부터 심각한 간섭을 받음

위와 같이 요약할 수 있다.

2) CPM 보고서

표 2.30 의제 9.1.1 관련 CPM 보고서에 수록된 단일 방안

방안	주요 내용
결의 205 개정	<ul style="list-style-type: none"> o 405.9-406MHz/406.1-406.2MHz 대역에는 고정 및 이동업무 등으로 신규 주파수 분배를 하지 않도록 결의 개정 o 405MHz 대역 이상에서 운용 중인 기상원조용 라디오존데의 유해간섭이 MSS에 발생하지 않도록 주관청이 실질적 조치를 취할 것을 결의 o 403-410MHz 대역 기존 업무가 406-406.1MHz 대역 MSS에 유해간섭을 주지 않도록 주관청이 조치를 취할 것을 촉구

다. WRC-15 논의 및 결과

모든 주관청이 CPM 보고서에 수록한 방안인 결의 205 개정에 찬성하였다.

라. 전파규칙 개정사항

1) 주파수 분배표

403-410MHz 대역의 주석을 신설하였다.

표 2.31 의제 9.1.1 논의 결과에 의한 주파수 분배표 개정사항

변경 전			변경 후		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역
403-406	기상원조 고정 이동(항공이동 제외)		403-406	기상원조 고정 이동(항공이동 제외)	
				신설 5.265	
406-406.1	이동위성(지구대우주)		406-406.1	이동위성(지구대우주)	
	5.266 5.267			5.266 5.267 신설 5.265	
406.1-410	고정 이동 (항공이동 제외) 전파천문		406.1-410	고정 이동 (항공이동 제외) 전파천문	
	5.149			5.149 신설 5.265	
			신설 5.265 403-410MHz 대역 이용에 대해 결의 205(WRC-15 개정)가 적용된다.		

2) 전파규칙 조문, 부록, 결의 및 권고

기존 결의 205를 개정하여 인접 대역의 고정 및 이동업무가 406-406.1 MHz 대역 이동위성업무로 유해한 간섭을 주지 않도록 각 주관청이 조치하도록 하였다.

바. 국내 검토 사항

1) 국내 주파수 분배

표 2.32 의제 9.1.1 결과를 반영한 국내 주파수 분배표 개정사항

한 국		한 국	
변경 전		변경 후	
(4)	(5)	(4)	(5)
주파수대별 분배	용 도 등	주파수대별 분배	용 도 등
403-406 기상원조	체 내 이 식 무 선 의 료 기 기 (MICS)용 K73A K71 K73	403-406 기상원조	체 내 이 식 무 선 의 료 기 기 (MICS)용 K73A K71 K73
406-406.1 이동위성(지구대우주) 5.266 5.267	비상위치지사용 K71	406-406.1 이동위성(지구대우주) 5.266 5.267 신설 5.265	비상위치지사용 K71
406.1-410 고정 이동(항공이동제외) 전파천문 5.149	 K71 K75	406.1-410 고정 이동 (항공이동 제외) 전파천문 5.149 신설 5.265	 K71 K75
		신설 5.265 403-410MHz 대역 이용에 대 해 결의 205(WRC-15 개정)가 적용된다.	

제2절 위성 주파수 이용 절차 변경

1. 위성망 국제등록 규정 절차 개선

가. 논의 배경

의제 7은 WRC의 항구 의제로서 위성망 사전공표, 조정, 통고 및 등재 절차에 관한 전권회의 결의 86(WRC-07 개정)의 이행을 위하여 위성망 국제등록 규정의 결함파 개선에 대한 제안 사항을 논의한다. 의제 7 논의 결과 관련하여 2015년 연구보고서에 많은 설명을 수록하였으므로 이에 대한 해설은 최소로 줄이도록 한다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

WP 4A는 2012~2014 연구 기간 동안 본 의제 관련 제기된 각 이슈별 CPM 보고서 초안을 작성하였고('14.7), SC(규제 절차 특별위원회)가 검토 의견 및 수정 제안사항을 송부('14.12) 하여 제2차 CPM-15 회의('15.3) 시 CPM 최종 보고서를 채택하였다. 최종 12개의 쟁점을 WRC-15에서 검토 하였다.

2) CPM 보고서

다음 논의 쟁점(이슈)들에 대한 CPM 최종 보고서를 채택하였다.

표 2.33 의제 7 내 총 12개 쟁점(이슈)에 대한 CPM 보고서

이슈 No.	이슈 내용	방안(WP 4A 및 SC 제안)
Issue A	위성망 운용휴지 통보기한 (6개월) 경과 후 통보 시 처리 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 A1: 전파규칙 제13.6호에 따라 해당 주관청에 확인 절차 적용(현행 유지) • 방안 A2: 전파규칙 제11.49호 개정 (옵션 A) 통보기한을 초과한 만큼 전체 운용휴지 기간(3년)을 축소하되, 21개월 초과 시 위성망 삭제 (옵션 B) 통보기한을 6개월 이하 초과할 경우 해당 초과 기간만큼, 6개월 이상 초과할 경우 해당 초과 기간의 2배만큼 운용휴지 기간(3년)을 축소하되, 16개월 초과 시 위성망 삭제
Issue B	위성망 운용개시 정보 ITU 웹사이트 공표 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 B1: 운용개시 및 운용휴지 정보를 접수하는 즉시 BR이 IFIC에 공표하도록 관련 전파규칙 개정(11.44B, 11.49) • 방안 B2: 운용개시 및 운용휴지 정보를 접수하는 즉시 BR이 웹사이트에 게시하고, IFIC에 공표하도록 관련규정 개정 (11.44B, 11.49, 결의 49(WRC-12 개정)) • 방안 B3: 전파규칙을 개정하지 않고, 상기 조치에 대한 BR 지시사항을 WRC 총회 회의록에 포함
Issue C	위성망 사전공표 절차 개정 검토	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 C1: 현행 전파규칙 유지 • 방안 C2: 사전공표 절차 폐지 (옵션 A) 현행 사전공표절차 폐지(제9조, 제11조, 결의 49, 결의 552 등 개정) (옵션 B) 현행 사전공표절차를 폐지하고, 신규 조정자료 접수시 사전공표자료 자동 생성(제9조, 제11조 개정) • 방안 C3: 사전공표 절차 개정 (옵션 A) 사전공표 유효기간 축소 (24개월->6개월)(9.1, 9.5D 개정) (옵션 B) 사전공표자료 접수일자로부터 조정자료 접수가능일자까지 6개월의 기간 삭제(9.1, 9.5B 개정)
Issue D	조정 및 통고 절차 시 최신 전자적 통신수단의 일반적	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 D: 위성망의 사전공표, 조정, 통고 및 전파규칙 부록 30/30A/30B의 적

이슈 No.	이슈 내용	방안(WP 4A 및 SC 제안)
	이용 방안	용 절차에서 최신 전자적 통신수단을 이용하도록 결의 907(WRC-12) 및 908(WRC-12)을 개정
Issue E	위성망 운용개시기간(90일) 동안 위성 장애 발생 시 규정적 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 E1: 운용개시한 것으로 간주하고 BR은 운용휴지 처리(주석 신설) • 방안 E2: 방안 E1의 추가적 방안으로써 운용휴지 후 운용재개시의 경우에도 상기 방안 적용(주석 신설) • 방안 E3: 현행 전파규칙 유지 • 방안 E4: 운용개시 통보일자를 장애 발생시점으로부터 최대 3년 연장(주석 신설) • 방안 E5: BR이 조사하고, RRB가 결정하도록 명확한 규정 신설(주석 신설) • 방안 E6: BR의 조사 결과 장애발생 위성이 송수신 능력을 가지고 있다고 판단될 경우에는 운용개시 완료로 간주하고, BR이 판단할 수 없을 경우 RRB에서 결정(주석 신설)
Issue F	운용휴지 관련 전파규칙 부록 30B 개정 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 F: 운용휴지 관련하여 전파규칙 제11조 및 부록 30/30A의 규정과 일치하도록 전파규칙 부록 30B의 관련 규정 개정
Issue G	전파규칙 제11.44/11.44B호에 따른 위성망 운용개시 정보의 확인 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 G: 전파규칙 11.44, 11.44B에 따라 통보된 운용개시 정보를 BR이 확인하기 위하여 전파규칙 13.6의 절차를 준용하도록 관련 규정 신설
Issue H	하나의 위성으로 단기간에 여러 궤도에서 운용 개시하는 경우에 대한 규정 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 H1: 타 궤도의 위성을 이용하여 위성망 운용을 개시한 주관청에게 정보를 요청하고 해당정보를 공표하는 현행 절차 유지 (옵션 A) 상기 절차를 포함하거나, WRC-12 총회 회의록을 지지하도록 WRC-15 총회 회의록 반영 (옵션 B) BR이 상기 절차를 수행하고 ITU-R이 이 이슈를 다루도록 결의 신설 • 방안 H2: 현행 전파규칙 유지 • 방안 H3: 현행 90일의 운용개시 기간을 12개월로 연장하고, 운용개시 여부를 확인하기 위하여 최소 3개의 우주전파 감시시설을 이용하도록 전파규칙 개정

이슈 No.	이슈 내용	방안(WP 4A 및 SC 제안)
		<ul style="list-style-type: none"> • 방안 H4: 운용휴지 기간(현행 3년)을 해당 주파수 할당이 운용된 누적기간과 3년 중 적은 기간으로 개정 • 방안 H5: 해당 주관청이 (A) 기존궤도, (B) 이동 개시일자, (C) 기존 궤도의 위성망 명을 BR에 통보하도록 신규 결의 제정 • 방안 H6: 기존 위성으로 위성망을 운용 개시할 경우, BR은 해당 주관청에 관련 정보를 요청하고, 적절한 운용개시가 아니라고 판단될 경우 RRB의 결정을 요청하도록 신규 결의 제정
Issue I	과도한 위성망 국제등록 경감 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 I1.1: 위성망 국제등록 만료일(7년)로부터 [3]년 이전에 최초 통고자료 및 행정의무이행정보를 제출하고, BR은 검사없이 공표하도록 결의 신설 • 방안 I1.2: 방안 I1.1과 동일한 기한이 적용되는 최초 통고자료에 대해 BR이 검사 후 공표하고, 전체 등록비용의 일부를 선 부과하도록 결의 신설 • 방안 I1.3: 통고 주관청의 판단에 따라 비용부과 없이 방안 I1.1 및 I1.2의 절차를 이행 • 방안 I1.4: 현행 전파규칙 유지 • 방안 I2.1: 현행 API 절차 유지 • 방안 I2.2: 사전공표절차 폐지(이슈 C 방안 C2 옵션 A, B 참조) • 방안 I2.3: 사전공표자료 접수일자로부터 조정자료 접수가능일자까지 6개월 기간 삭제(이슈 C 방안 C3 옵션 B 참조)
Issue J	통고자료와 운용개시일간의 연관성	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 J1: 전파규칙 제11.44B호에 따라 위성망의 운용개시일과 관련된 통고자료 제출 시, 제출일로부터 120일 이전부터 위성이 운용되고 있을 경우 해당 일자를 운용 개시일로 간주 • 방안 J2: 현행 전파규칙 유지
Issue K	위성발사 실패 시 전파규칙 적용 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 K1: 발사 실패일로부터 1개월 이내에 관련 주관청이 BR에 통보하고, BR은 운용개시 기한을 최대 3년까지 연장할 수 있도록 관련 조항 신설

이슈 No.	이슈 내용	방안(WP 4A 및 SC 제안)
		<ul style="list-style-type: none"> • 방안 K2: 발사 실패일로부터 1개월 이내에 관련 주관청이 RRB에 통보하고, RRB는 case-by-case로 처리하도록 관련 조항 신설 • 방안 K3: 현행 전파규칙 유지
Issue L	AP30/30A 관련 잠재적 동의를 명시적 동의로 변경	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 L1: 부록 30, 30A 계획 주파수와 관련하여, 4개월 이내 회신하지 않을 경우 동의 주관청으로 간주하는 현행 규정을 부동의으로 간주하도록 개정 • 방안 L2: 부록 30B의 계획 주파수와 일치하도록 부록 30, 30A 관련 규정 개정 • 방안 L3: 현행 전파규칙 유지

※ WRC-15 논의에서 분류한 이슈(쟁점) 번호와 CPM 보고서 쟁점번호가 상이한 문제가 있다. 이 보고서는 혼란을 줄이기 위하여 CPM 보고서 번호를 기준으로 쟁점 자체를 서술하고 작성하였다.

다. WRC-15 논의 및 결과

1) 위성망 사전공표절차(CPM보고서 이슈 C)

가) 개요

전파규칙 제9조에 따라 조정이 요구되는 위성망의 사전공표절차 폐지에 대한 사항이다. (2015년도 자체연구보고서 참조)

나) 국가별 의견, 논의 사항 및 회의 결과

한국, 미국, 아랍 등은 사전공표 접수일로부터 조정자료 접수일까지 6개월 유예 기간을 삭제하는 방안을 지지한 반면, 유럽, 러시아 등은 현행 사전공표 절차를 폐지하고 신규 조정자료 접수시 사전공표 자료가 자동 생성되도록 하는 방안을 지지하였다. 이에 반해 중국, 일본 등은 현행 조항 유지를 지지하였다.

회의 결과, 유럽, 러시아 등의 의견과 유사하게 현행 사전공표절차를 폐지하고 신규 조정자료 접수 시 사전공표자료가 자동생성 되도록 하는 방안으로 결정되었다. 다만, '16. 7.1일부터 사전공표절차를 폐지하고, '16. 12.31일까지 조정자료가 접수되지 않은 사전공표자료는 삭제하도록 하는 신규 결의를 제정함으로써 위성망 국제등록 일자 관련 혼란을 최소화하도록 배려하였다.

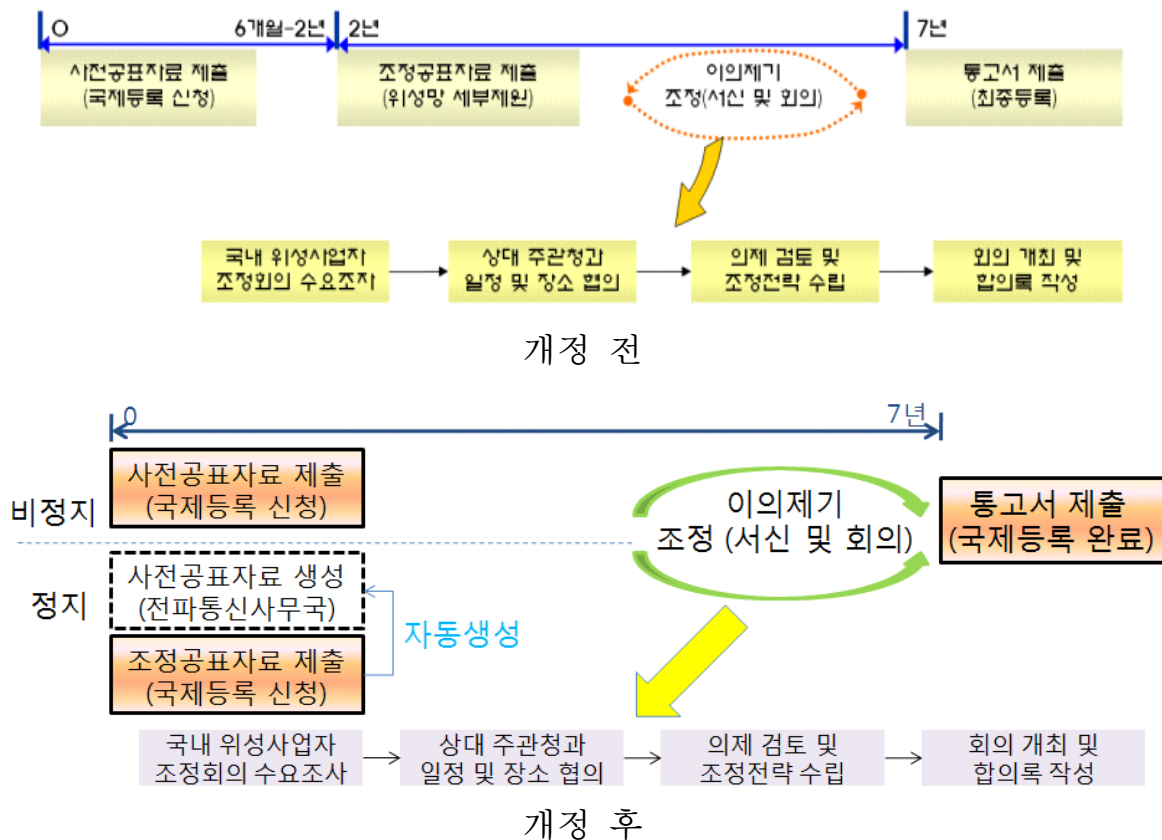


그림 2.6 위성망 국제등록 절차 개정 전/후 비교

다) 전파규칙 조문, 부록, 결의 및 권고 관련 사항

조정공표 위성망의 사전공표 생략에 따른 행정절차를 수록한 신규 결의 31을 제정

2) 하나의 위성으로 단기간에 다수의 궤도 운용 개시 (CPM보고서 이슈 H) 가) 개요

정지궤도의 경우 어떤 위성체가 한 궤도에서 A라는 위성망으로 운용 개시를 선언한 이후 타 궤도에서 B라는 위성망으로 운용 개시를 선언하는 상황이 빈번하다. 이를 satellite hopping이라 부르며, 전파규칙 상 위성이 90일 이상 운용한 후 최대 3년 동안 운용을 잠시 쉬는 운용 휴지가 가능하므로 하나의 위성체를 보유한 국가가 여러 궤도와 주파수 자원을 점유하는 것이 가능하다. 그러므로 기존 규정을 악용하여 하나의 위성체로 여러 위성자원을 점유하지 못하도록 개정할 필요성이 제기되었다.

나) 국가별 의견, 논의 사항 및 회의 결과

한국, 아프리카 등 상대적으로 확보한 위성자원이 빈약한 국가들은

신규 결의 제정을 통해 BR이 검토하고 필요시 RRB에 결정을 요구할 수 있는 방안을 지지하였다. 반면 미국, 노르웨이 등 충분한 위성자원을 보유한 국가들은 현행 유지를 지지하였다.

우리나라, 캐나다 및 영국은 규정의 남용 방지를 위해 명확한 절차가 필요함을 제기한 반면, 미국, 러시아, 중국 등은 정확한 판단을 위한 정보 및 사례가 많지 않으므로 이번 WRC에서 결정하기 어렵다는 입장을 제기하였다.

회의 결과로 하나의 위성으로 두 개 이상의 궤도에서 단기간으로 운용 개시하는 경우, BR이 해당 주관청에 관련정보(이전 궤도위치, 관련 위성망 정보 등)를 요청하도록 하는 신규 결의 제정하게 되었다.

다) 전파규칙 조문, 부록, 결의 및 권고 관련 사항

BR에서 해당 주관청에 관련 정보(이전 궤도위치, 관련 위성망 정보 등)를 제출하도록 하는 내용의 신규 결의 40이 제정되었다. 또한, 운용휴지 통보기한 초과일 만큼 전체 휴지기간(3년)에서 차감하고, BR은 운용개시 및 휴지 정보의 접수 즉시 웹사이트 및 IFIC에 공표 하도록 전파규칙 제11.49호를 개정하였다.

3) 위성발사 실패시 전파규칙 적용 방안

가) 개요

이스라엘은 WP 4A에서 위성체를 발사했음에도 위성이 정상적으로 궤도에 올라가지 못하여 발사를 실패하는 경우 7년이라는 기한을 만족시키지 못하더라도 구제해야 한다는 제안을 하였다. 이를 중국 등이 지지하여 WRC-15 의제 7의 쟁점이 되었다.

나) 국가별 의견, 논의 사항 및 회의 결과

한국, 아태지역 국가 등은 위성발사 실패시 1개월 이내에 주관청이 RRB에 통보하고 RRB는 case-by-case로 처리하도록 하는 관련 조항 신설하는 방안을 지지하였다. 유럽, 아프리카, 아랍 등은 현재 상황으로 처리하는데 문제가 없으므로 관련 규정 신설 없이 현행 규정 유지를 지지하였다.

회의 결과, WRC-12 총회 결정사항으로 위성발사 실패 시 RRB가 case-by-case로 처리하는 권한을 유지하도록 WRC-15 총회 회의록에 반영하였다.

다) 전파규칙 조문, 부록, 결의 및 권고 관련 사항
이 쟁점에 의한 변경 사항은 없음

2. 위성망 조정에 필요한 궤도 이격 축소 및 기술적 조건 검토

가. 논의 배경

효율적인 위성망 국제등록 업무를 위해 조정대상 위성망의 수를 줄일 수 있도록 신규 위성망 등록에 따라 피간섭 위성망을 식별하는데 사용하는 궤도 이격 축소 및 기술적 조건을 논의하였다. 주파수 대역마다 궤도 이격 각이 다르지만, WRC를 거칠 때 마다 궤도 이격은 계속 축소되어 왔으며, C(4/6GHz)/Ku(10/11/12/14GHz)/Ka(20/30GHz) 대역에서 어떤 신규 위성망이 기존 위성망과 각각 8도/7도/8도 이상의 궤도 이격이 있는 경우 궤도 이격이 큰 기존 위성망은 피간섭 위성망의 식별에서 제외된다. 이번 WRC도 위 대역에서 궤도 이격각과 피간섭 위성망 식별 방법을 개정하기 위한 논의가 있었다.

나. ITU-R 논의

1) ITU 연구 활동

신규 결의 756에 따라, 조정대상 위성망 식별을 위한 간섭분석 방안 및 4/6GHz, 10/11/12/14GHz, 20/30GHz 대역에서 조정개시 궤도이격 축소가 가능성에 대한 ITU 연구를 수행하여 다음과 같은 논의를 하였다.

- 현행 $\Delta T/T$ (열잡음온도 증가량)가 6%를 초과할 경우 간섭 예상 위성망으로 확인하고 있으며, $\Delta T/T$ 분석에 대한 효율성 검토 및 대안 검토 결과 현행 $\Delta T/T$ 기준값 유지
- 현행 20/30GHz 대역에 적용되고 있는 공칭 궤도에서 $\pm 8^\circ$ 의 범위 축소 가능 및 4/6GHz, 11/14GHz 대역에서 궤도 이격 범위의 추가 축소 가능

2) CPM 보고서

조정대상 위성망 식별을 위한 기술적 조건 및 궤도 이격에 대하여 다음과 같은 CPM 보고서를 작성하였다.

표 2.34 의제 9.1.2 조정대상 위성망 식별의 기술적 조건에 대한 CPM 보고서

구분	주요 내용
옵션 1A	<ul style="list-style-type: none"> 제9.7호 및 제9.41호에 따른 위성망 식별 기준으로 $C/I > C/N+X$ dB 적용 (* X는 전파규칙 부록 8에서 정의) 제11.32A호에 따른 식별 기준을 현행 절차규칙(RoP)에서 전파규칙 부록 8로 변경
옵션 1B	<ul style="list-style-type: none"> 제9.7호 및 제9.41호에 따른 식별 기준은 현행 유지 ($\Delta T/T > 6\%$) 제11.32A호에 따른 식별 기준으로 C 및 Ku 대역에 한해 pfd masks /limits 적용
옵션 1C	<ul style="list-style-type: none"> 옵션 B와 동일하나, C 및 Ku 대역에서 조정 궤도이격 밖의 위성망에 대해서만 pfd masks/limits 적용
옵션 1D	<ul style="list-style-type: none"> 현행 유지

표 2.35 의제 9.1.2 조정대상 위성망 식별의 궤도 이격에 대한 CPM 보고서

구분	주요 내용
옵션 2A	<ul style="list-style-type: none"> 4/6GHz 대역은 $8^{\circ} \rightarrow 6^{\circ}$로, 11/14GHz 대역은 $7^{\circ} \rightarrow 5^{\circ}$로, 20/30GHz 대역은 현행 8° 유지
옵션 2B	<ul style="list-style-type: none"> 4/6GHz 대역은 $8^{\circ} \rightarrow 6^{\circ}$로, 11/14GHz 대역은 $7^{\circ} \rightarrow 5^{\circ}$로, 20/30GHz 대역은 $8^{\circ} \rightarrow 6^{\circ}$로 변경
옵션 2C	<ul style="list-style-type: none"> 현행 유지

다. WRC-15 논의 및 결과

1) 위성망간 조정에 필요한 궤도 이격 축소

미국, 유럽 등 대부분 국가는 조정에 필요한 궤도 이격의 축소에 동의하며, 축소범위는 4/6GHz 대역은 $\pm 8^{\circ} \rightarrow \pm 6^{\circ}$ 로, 11/14GHz 대역은 $\pm 7^{\circ} \rightarrow \pm 5^{\circ}$ 로 하되 20/30GHz 대역은 현행 $\pm 8^{\circ}$ 를 유지하는 방안을 지지하였다. 중국은 20/30GHz 대역은 현행 $\pm 8^{\circ}$ 유지에 이견이 없으나, 4/6GHz 및 11/14GHz 대역에서의 궤도 이격 범위 축소는 이견을 제시하고 현행을 유지하자는 제안을 하였다.

회의 결과, 4/6GHz 및 11/14GHz 대역에서는 조정 대상 위성망 식별에 적용되고 있는 궤도 이격 범위를 현행보다 $\pm 1^{\circ}$ 축소한 $\pm 7^{\circ}$, $\pm 6^{\circ}$ 로 각각 변경하고, 20/30GHz 대역은 현행 $\pm 8^{\circ}$ 유지에 합의하였다.

2) 위성망간 조정에 적용할 간섭분석 방안

미국, 유럽 등 대부분 국가는 조정공표 및 통고 단계에서 BR이 신규 공표 위성망에 적용할 조정대상 위성망 식별 및 간섭가능성 식별 기준의 적용에 어려움이 없음에 따라 현행 유지를 지지하였다. 러시아, 유럽, 아프리카, 중국은 조정공표 및 통고 단계에서 BR이 신규 공표 위성망에 적용할 조정대상 위성망 식별 및 간섭 가능성 식별 기준을 개정하는 방안을 지지하였다.

회의 결과, 통고서 심사 시 제11.32A호에 따른 간섭 가능성 식별 기준을 4/6GHz 및 11/14GHz 대역 위성망(단, 11/14GHz 대역 하향 및 계획대역은 제외)에 한해 궤도이격 밖에서는 pfd mask로 변경하도록 전파규칙을 개정하고 신규 결의를 제정하였다. 즉, 간섭 위성망 식별 기준으로 현행 조정단계에서는 $\Delta T/T$ (열잡음온도 증가량) > 6% 기준을 유지하되, 통고서 심사 시에는 4/6GHz 및 11/14GHz 대역 위성망의 경우 조정 궤도이격 밖의 위성망에 한해 pfd mask를 적용하도록 결정하였다.

라. 전파규칙 개정사항

Ka 대역 조정 궤도이격은 현행 $\pm 8^\circ$ 를 유지하고, C 및 Ku 대역은 현행보다 1° 축소된 $\pm 7^\circ$, $\pm 6^\circ$ 로 변경하고, C 및 Ku 대역 위성망(단, C 대역 하향 및 계획대역은 제외)에 한해, 통고서 심사 시 간섭 가능성 식별 기준을 조정 궤도이격 밖에서는 기존 신호대잡음비(C/I)에서 전력속밀도 마스크 적용으로 변경하도록 위성망 사이의 조정 필요성 식별 및 조건을 수록하고 있는 전파규칙 부록 5 표 5-1을 수정하였다.

바. 국내 검토 사항

국제등록 및 조정에 관한 사항으로 국내 관련 법령 및 규정 개정해 해당 사항은 없다.

제3장 향후 위성 주파수 이용에 관한 논의

제1절 연구 배경

WRC-15는 2019년 WRC에서 결정할 위성 주파수 분배, 이용방안 및 이용 절차 변경 관련 의제들을 채택하였다. 2019년에 결정할 위성 주파수 의제들의 특징을 들자면, 아마추어 위성 등 단기간 사용하는 위성들을 위한 새로운 주파수 분배의 검토와 30/50 GHz대역 비정지궤도 위성 운용 규정 신설 등 비정지궤도 위성의 주파수 이용을 활성화할 수 있는 논의를 대거 포함하였으며 지구국의 이동성에 따라 고정위성업무, 이동위성업무 등으로 구분한 현 전파규칙의 예외를 검토하는 이동형 지구국 논의가 계속된 점 그리고, 일부 해상이동위성업무 주파수 분배 등이 있기는 하나 WRC-12와 WRC-15에 있었던 이동위성업무용 광대역 주파수 신규 분배 관련 의제가 사라진 점 등을 들 수 있다.

우리나라의 비정지궤도 위성 이용은 지구영상촬영정보를 주로 활용하는 한국항공우주연구원의 아리랑 시리즈, 우주탐사와 과학적 활용을 위한 한국과학기술대학의 우리별 위성 및 대학들의 아마추어 위성이며, 이러한 논의에서 어떻게 우리나라의 입장을 정립할지에 대한 고민이 필요한 시점이다.

이동형 지구국을 논의하는 주파수 대역에서 우리나라는 현재 위성을 운용하고 있으므로 이동형 지구국 운용을 2019년 WRC가 수용할 경우 동 대역에 대한 우리나라 위성 이용 방식이 크게 변화할 것으로 기대된다.

본 보고서는 2019년 WRC 의제로 채택된 위성 쟁점에 대한 소개, 현재 ITU 위성 연구반(SG4 : Study Group 4) 논의 사항, 우리나라 현황 등을 정리하여 향후 우리나라가 ITU 연구반(Study Group), 아태지역 WRC 준비그룹(APG : APT Preparatory Group for WRC)에서 관련 논의를 어떻게 준비하고 대응할 것인지를 모색한다.

제2절 WRC-19 전체 의제 및 위성 의제 소개와 채택 배경

아래 표 3.1은 WRC-19 의제를 정리한 표이다. 이 절에서는 각 의제의 WRC-15 논의 과정과 채택 배경을 소개한다. 다만 항구 의제인 위성망 국제등록 절차 개정 등은 제외한다.

표 3.1 WRC-19 의제

의제 번호	WRC-19 의제	ITU책임 그룹
1.1	50-54MHz 대역 제1지역 아마추어업무 분배 검토	WP 5A
1.2	401-403MHz 및 399.9-400.05MHz 대역에서 운용중인 이동위성/기상위성/지구 탐사위성업무용 지구국의 출력제한 검토	WP 7B
1.3	460-470MHz 대역의 2순위 기상위성업무 순위승격 및 지구탐사위성업무 1순위 분배 검토	WP 7B
1.4	전파규칙 부록 30(방송위성규정)의 부속서 7(궤도위치 제한) 개정 검토	WP 4A
1.5	17.7-19.7GHz 및 27.5-29.5GHz 대역에서 정지궤도 고정위성 우주국과 통신하는 ESIM(이동 지구국) 운용 검토	WP 4A
1.6	37.5-39.5GHz(우주-지구), 39.5-42.5GHz(우주-지구), 47.2-50.2GHz(지구-우주), 50.4-51.4GHz(지구-우주) 대역 비정지궤도 고정위성시스템의 규제체계 개발 검토	WP 4A
1.7	단기간 임무를 위한 비정지궤도위성 우주운용업무를 관제업무용 주파수 수요 검토	WP 7B
1.8	GMDSS 현대화를 위한 규정 조치 및 GMDSS에 추가 위성시스템 도입 검토 (Global Maritime Distress and Safety System(GMDSS))	WP 5B
1.9	(1.9.1) GMDSS 및 AIS 보호를 위한 156-162.05MHz 대역 내 자율해상무선기기의 규정 조치 검토 (Automatic Identifications System(AIS))	WP 5B
	(1.9.2) 156.0125-157.4375MHz 및 160.6125-162.0375MHz 대역 해상이동위성업무 주파수 분배 및 관련규정 개정 검토	WP 5B
1.10	GADSS 도입 및 이용을 위한 주파수 소요량 및 규정 검토 (Global Aeronautical Distress and Safety System(GADSS))	WP 5B
1.11	철도와 선로주변간 철도무선통신시스템 지원을 위한 국제/지역 주파수 조화 검토	WP 5A
1.12	ITS 구현을 위한 국제/지역 주파수 조화 검토 (Intelligent Transport Systems(ITS))	WP 5A
1.13	차세대 IMT를 위한 이동업무 분배 및 IMT 지정 검토	TG(SG5)
1.14	HAPS를 위한 규정 검토 (High-Altitude Platform Stations(HAPS))	WP 5C
1.15	275-450GHz 대역에서 운용중인 육상이동업무 및 고정업무 응용을 위한 주파수 지정 검토	WP 1A

의제 번호	WRC-19 의제	ITU책임 그룹
1.16	5150-5925MHz 대역 WAS/RLAN 용도를 위한 이동업무 주파수 분배 및 규정 검토 (Wireless Access Systems(WAS), Radio Local Area Networks(RLAN))	WP 5A
2	전파규칙에 참조인용된 ITU-R 권고 정비	-
3	WRC 결정에 따라 개정이 요구되는 전파규칙 검토	-
4	이전 WRC의 결의 및 권고에 대한 보정, 교체 또는 삭제로 인한 검토	-
5	전파통신총회 보고서 검토 및 조치	-
6	차기 WRC 준비를 위해 전파통신연구반의 긴급 조치	-
7	위성망 국제등록 규정 절차 개선	WP 4A
8	전파규칙 주파수 분배표 주석 정비	-
9	전파통신국장 보고서 검토 및 승인	-
	WRC-15 이후 전파통신부문 활동	-
	(9.1.1) 1885-2025MHz 및 2110-2200MHz 대역 IMT 구현	4C/5D
	(9.1.2) 1452-1492MHz 대역 IMT와 방송위성(음성)간 양립성 연구	4A/5D
	(9.1.3) 3700-4200MHz, 4500-4800MHz, 5925-6424MHz, 6725-7025MHz 대역 신규 비정지궤도위성시스템을 위한 기술/운용적 이슈 및 관련규정 연구	WP 4A
9.1	(9.1.4) Stations Board sub-orbital vehicles	WP 5B
	(9.1.5) 전파규칙 주석 5.447F, 5.450A에 참조인용된 권고 ITU-R M.1638-1, ITU-R M.1849-1의 기술/규정적 영향 검토	WP 5A
	(9.1.6) 전기자동차를 위한 WPT 연구	WP 1B
	(9.1.7) 무허가 지구국 운용 관리 연구	WP 1B
	(9.1.8) 사물인터넷 연구	WP 5D
	(9.1.9) 고정위성업무 추가 주파수 검토	WP 4A
9.2	전파규칙 적용상의 애로사항이나 일관성 결여사항	-
9.3	ITU 헌장의 원칙을 준수하기 위한 신의성실이행	-
10	차기 WRC 의제	-

1. 이동위성업무/기상위성업무/지구탐사위성업무의 지구국 전력제한 (의제 1.2) 가. 의제 제안 배경

CEPT(유럽)는 이동위성, 기상위성, 지구탐사위성의 증가로 telecommand 주파수 수요가 증가하고, 이 사용이 위성수신기에 유해간섭을 초래하므로 동 업무 지구국의 대역내 전력 제한 검토가 필요하다는 이유로 의제를 제안하였다.

나. WRC-15 논의 및 결과

유럽의 주장을 채택하여 이동위성업무(399.9-400.05MHz) 및 기상위성업무, 지구탐사위성업무(401-403MHz)의 지구국 전력제한값 설정 가능성을 검토하도록 하는 의제가 성립되었다.

2. 기상위성업무 승격/지구탐사위성업무 분배 (의제 1.3)

가. 의제 제안 배경

현재 제5.289호에 따라 업무순위를 명시하지 않은 채 다른 업무에 유해간섭을 주지 않는 조건으로 운용중인 지구탐사 위성을 주파수 분배표에 1순위 업무로 분배하고(CEPT 제안) 기상위성업무의 원활한 운용을 위해 2순위에서 1순위로 업무 승격(CITEL 제안)이 필요하다는 주장이 제기되었다.

나. WRC-15 논의 및 결과

유럽과 미국의 제안을 모두 수용하여 460-470MHz 대역에서 기존 고정 및 이동업무와의 공유연구결과를 고려하고 제5.289호의 조건을 유지하면서 지구탐사위성업무(우주대지구)의 1순위 분배 및 2순위 기상위성업무(우주대지구)의 1순위 승격을 검토하도록 하였다.

3. 부록 30 부속서 7 개정 검토 (의제 1.4)

가. 의제 제안 배경

과거 방송위성업무 계획 수립 시, 제1과 제2 지역 상호 보호를 위하여 설정하였던 부속서 7의 궤도위치제한은 기존 및 계획 중인 방송위성업무와 계획 고정위성망의 발전, 추가 제약 없는 보호를 위해 제1, 2지역의 방송위성업무 궤도위치 및 출력을 제한하고 있는 부록 30 부속서 7의 개정이 필요(CEPT, CITEL 제안)하다는 주장이 제기되었다.

나. WRC-15 논의 및 결과

계획 위성망 대역에 큰 영향을 주지 않는 범위 내에서 부록 30 부속서 7 개정을 검토하기로 하였다.

4. ESIM(Earth stations in motion, 이동형 지구국) (의제 1.5)

가. 의제 제안 배경

고정위성업무 대역에서 고정형 지구국 이용을 확장하여 이동형 지구국 까지 사용할 수 있도록 관련규정을 검토(CEPT, CITELE 제안)하자는 주장에 근거하였다. 이 의제는 WRC-15의 에서 논의한 대역을 제외한 Ka 대역의 사용을 논의할 예정이다.

나. WRC-15 논의 및 결과

17.7-19.7GHz와 27.5-29.5GHz 대역에서 정지궤도 고정위성업무용 이동형 지구국의 기술적, 운용적 특성 연구 및 타업무, 동일업무간 공유 및 양립방안을 연구하도록 하였다.

5. 비정지궤도 고정위성업무 규정체계 검토 (의제 1.6)

가. 의제 제안 배경

37.5-39.5GHz(우주대지구), 39.5-42.5GHz(우주대지구), 47.2-50.2GHz(지구대우주) 및 50.4-51.4GHz(지구대우주) 고정위성업무 대역 간섭관련 규정이 없을시 비정지궤도 위성은 정지궤도 위성을 무조건 보호해야 하므로 비정지궤도 고정위성의 사용 제고를 위해 정지궤도 위성 및 타 업무와 양립을 위한 규정 필요(CEPT, CITELE 제안)하다는 주장이 제기되었다. 이미 Ku, Ka 대역에서 이러한 정지궤도 위성망 및 타 업무 보호를 위한 양립성 기준이 수립되어 있으므로 이를 30/50GHz로 확장하자는 의견이다.

나. WRC-15 논의 및 결과

정지궤도 위성망 보호 및 공유, 지구탐사위성업무(EESS)와 전파천문업무의 보호를 보장하면서 비정지궤도 고정위성업무를 운용하기 위한 기술/운용/규정을 검토하기로 하였다.

6. 단기업무용(나노/피코) 위성 주파수 분배 (의제 1.7)

가. 의제 제안 배경

WRC-15에서 나노/피코위성을 위한 국제등록 절차 간소화와 주파수 이용을 논의한 바 있으나 합리적인 방안을 도출하는데 실패한 바 있다. (전과규칙 변경 없음) 따라서 CEPT(유럽)과 ASMG(아랍)은 단기 우주 운용업무용 비정지궤도 위성(수명 3년 이내의 나노/피코위성)의 수요가 증가함에 따라 추가 주파수 분배를 고려해야 함을 주장하였다.

나. WRC-15 논의 및 결과

단기업무용의 비정지궤도위성에 대해 우주운용업무(1GHz 이하 대역) 내에서 TT&C 용도의 주파수 요구에 대한 연구를 수행하도록 하였다.

7. C대역 비정지궤도 고정위성업무 규정 재검토 (의제 9.1.3)

가. 의제 제안 배경

3700-4200MHz, 4500-4800MHz, 5925-6424MHz, 6725-7025MHz 대역은 비정지궤도 위성이 정지궤도위성 및 타 업무와 양립을 위한 양립성 기준이 수립되어 있으나 지나치게 엄격하여 비정지궤도 시스템 도입이 용이하지 않다는 러시아 등의 의견이 제출되었다.

나. WRC-15 논의 및 결과

해당 대역에서 비정지궤도 고정위성업무를 운용하기 위한 기술/운용/규정을 재검토하기로 하였다.

8. 준궤도 비행체 탑재 무선국 관련 검토 (의제 9.1.4)

가. 의제 제안 배경

준궤도(Sub-orbital) 비행체(일정한 궤도를 이루지 않고 대기권(고도 약 100km 이내)을 비행하여 우주공간에 진입했다가 다시 대기권으로 복귀하여 착륙하는 비행체)를 이용한 우주관광 등 민간 우주선 산업이 활성화될 것으로 예상됨에 따라 주파수 및 기술적 요구사항을 검토하자고 제안하였다.

나. WRC-15 논의 및 결과

준궤도 비행체 탑재 무선국 관련하여 요구되는 기술 및 운용, 타 업무와의 유해한 간섭을 방지 연구를 수행하도록 하였다.

9. 고정위성 신규 분배 검토

가. 의제 제안 배경

차세대 광대역 고정위성 수요에 대응하기 위해 고정위성에 신규 분배 검토를 CEPT에서 제안하였다.

나. WRC-15 논의 및 결과

고정위성 주파수 수요, 기존 고정위성 분배 대역 및 기존 주파수 대역의 최적 사용, 기존 업무와의 공유연구를 검토하여 적절한 조치를 하도록 의제로 채택하였다. 특히 30GHz 이하 대역에서 점차 고주파수 IMT 등 지상 시스템 보급이 확대될 것으로 전망되어 30GHz 이상에 대한 위성 측 요구 증가에 대비한 주파수 발굴이 활발하게 진행될 것이다.

제3절 WRC-19 고정위성업무 의제에 대한 ITU-R SG4 연구 동향

1. 전파규칙 부록 30 (방송위성규정)의 부기 7 (궤도 및 방사전력 제한 규정) 개정 (WRC-19 의제 1.4)

가. 논의 배경

전파규칙 부록 30(방송위성계획) 부기(Annex) 7은 동 부록의 제 4조 절차에 의거 제2지역(미주) 계획의 변경을 제안하거나, 또는 제1, 3지역의 목록(List)에 신규 추가 또는 목록의 변경을 요청한 할당으로부터 기존 고정위성업무(FSS)를 보호하기 위한 규정들을 포함하고 있다. 즉, 11.7~12.2 GHz 대역의 주파수 할당사용에 관하여 서경 37.2도에서 동경 10도 사이에서 궤도 사용을 제한하거나 혹은, 궤도위치에 따라 등방성 복사전력(e.i.r.p)를 56dBW 이하로 제한하는 등의 9개 제한사항을 포함하고 있다.

제한된 정지궤도위치 범위 내에서 혹은 인접 궤도 위치에서 방송위성을 운용하는 제1지역의 유럽국가들이 주로 영향을 받고 있으며, 따라서 이러한 규제는 위성궤도의 공평한 분배와 스펙트럼의 효율적 사용에 관한 원칙에 위배된다는 주장으로 이 규제의 철폐를 제안했다.

우리나라를 비롯한 대 부분의 제3지역 국가들의 방송위성(BSS)은 제한된 궤도구역과 서비스 지역으로부터 원거리에 위치하고 있어 아직까지는 아무런 영향을 받고 있지 않다.

나. 쟁점 사항

위성궤도 및 e.i.r.p 제한 철폐 논의 중 간섭 기준 등을 변경할 경우, 제1,2 지역 외 국가들도 영향을 받을 수 있어 우리나라를 포함한 제3지역(아·태지역)에 주는 영향을 줄일 수 있도록 대응이 필요하다

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.2 WRC-19 의제 1.4 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	4A/114	이란	지난 회의에서 개발된 작업문서의 목적 명확화 및 문서구조의 개선을 제안
2	4A/138	러시아	작업문서의 문구 등 수정 제안
3	4A/145	스웨덴	전파규칙 부록 30 부속서 7 표1의 궤도위치 제한이 없을 때, 현재 시스템의 간섭 분석결과, 추가적인 간섭 발생하며 이 결과를 작업문서에 포함할 것을 제안
4	4A/164	미국	작업문서(ITU-R BO.[AP30.ANNEX7])의 수정 제안 - 문서 구조 변경, C/I 계산식 등

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

전파규칙 부록 30 부기 7에 포함된 9개의 규제사항 별로 규정 및 기술적 정보를 수집하였으며 계속 검토를 위해 의장보고서에 유지하도록 결정하였다.

2. 17.5 - 19.5 GHz / 27.5 - 29.5 GHz 대역 ESIM (이동지구국) 이용 방안 연구 (WRC-19 의제 1.5)

가. 논의 배경

FSS 지구국 안테나 기술 개발 및 새로운 위성 통신 서비스 제공을 위해 FSS 대역에서 운용하는 ESIM (이동지구국) 시스템 이용 방안 연구 필요성이 제기되었다.

나. 쟁점 사항

FSS ESIM 시스템 특성, FSS ESIM과 지상업무간 주파수 공유 등이 쟁점이나 이란 등은 이와 같은 접근에 반대하고 있다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.3 WRC-19 의제 1.5 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	94	ETSI	ETSI 표준 TR 103 233 (이동지구국 안테나 특성) 정보 참고할 것을 제안
3	115	이란	지상업무 보호 관점에서 ESIM 시스템 및 주관청이 고려해야 할 사항 제안
4	121	이란	항공 ESIM 운용 주관청이 지상 업무 보호를 위해 고려해할 사항 수정 제안
5	123	이란	육상 ESIM 운용시 전파규칙 4.4 조 적용에 대해 제안
6	124	이란	보고서 S.2223 개정시 안테나 특성을 제공하는 Appendix는 오직 참고용임을 제안
7	139	러시아	ESIM 주파수 대역 현황 및 기존업무와의 조정 방안 제안
8	140	러시아	ESIM 운용에 대한 규정적 고려 사항 제안
9	148	미국	항공 ESIM 시스템 특성 및 지상업무와의 공유 연구 결과 제안
10	155	미국	ESIM 시스템 소개 및 시스템 특성 수정 제안
11	161	미국	ESIM 간섭 분석 방안 제안
12	178	독일/인 마셋	ESIM 지구국 안테나 특성 제안
13	182	독일/영 국/북아 일랜드	ESIM 시스템 사용자 요구사항 제안

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

이번 회의는 ESIM 시스템과 지상업무간 주파수 공유 가능성 논의하였다. 즉, 육상, 항공 ESIM 시스템과 지상업무간 주파수 공유 가능성에 대해 각각의 ESIM 형태에 따라 공유 방안을 논의하였고 해상 ESIM에 대해선 기고가 없어 지상업무와의 공유 방안이 논의되지 못하였으며, 차기 회의에서 관련 기고를 통해 논의하기로 하였다.

ESIM 기술적 특성을 제공하는 보고서 S.2223 개정에 대해 이란은 ESIM 안테나 특성을 보여주는 Appendix에 대해 참고용(Information only)으로 이용할 것을 명기하도록 주장하여 반영하였다. ESIM 시스템에 관련된 주관청에 대해 1) ESIM이 등록된 주관청 2)영토 내 ESIM의 운용을 허가한 주관청 3) ESIM 무선망을 통고한 주관청으로 구분하고 조정 책임에 대해 논의하였다.

주변국과의 조정에서 육상 ESIM의 경우 ESIM이 위치한 주관청이 조정 책임이 있다는 (ESIM이 한국가에서 타 국가로 이동할 수 있음) 인식을 하였으며, 주변국과의 조정에서 항공, 해상 ESIM의 경우 ESIM이 등록된 주관청이 조정 책임이 있다는 의견 및 운용 당시 ESIM이 위치한 주관청에 조정 책임이 있다는 의견이 제기되었다. 해상 ESIM의 경우 ESV와 유사한 특성이 있으므로 ESV의 운용 조건을 해상 ESIM에 적용할 수 있는지에

대해 지속적으로 논의하기로 하였다. 항공 ESIM의 경우 지상업무 보호를 위해 전력속밀도 제한 및 조정 시작 값 설정, 또는 지상업무 보호를 위해 27.5 - 29.5 GHz 대역 운용 금지등의 의견이 제기되었다. 항공 ESIM의 경우 지상업무에 대해 조정 규정이 없는 상황이며, 전체 서비스 영역에 대한 조정 거리등의 합의를 통해 조정 방안이 마련 가능한지 지속적으로 논의하기로 하였다.

이번 회의에서 개발된 문서 (ESIM 특성, ESIM 공유 연구, SRS 분석에 기반한 ESIM 지구국 특성) 및 제기된 이슈들에 대해 합의가 되지 않았으나 차기 회의에서 계속 업데이트 및 논의를 진행하기로 하였다.

표 3.4 WRC-19 의제 1.5 관련 WRC-19 연구 사이클에 따른 작업일정 확정

구분	'16. 4월	'16. 9월	'17. 1차	'17. 2차	'18. 1차	'18. 2차
작업문서	●	●	●	●	●(SG4 승인)	
연락문서(WP xx/xx)	●(xx)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)
작업일정	●	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	
Draft CPM text				●	●	●(완성)

3. 1452 - 1492 MHz 대역 방송위성업무-IMT 시스템 공유 연구 (WRC-19 의제 9.1.2)

가. 논의 배경

지난 WRC-15 회의에서 1452 - 1492 MHz 대역에 IMT가 분배됨에 따라 기존 BSS(Sound)와의 주파수 공유 문제 해결이 필요하게 되었다.

나. 쟁점 사항

방송위성업무(sound) - IMT 시스템간 주파수 공유 방안

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.5 WRC-19 의제 9.1.2 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	104	일본	ITU-R WP 5D에서 개발중인 BSS-IMT 공유 보고서 제안 (4A에서 공동 작업 제안)
2	128	중국	Draft CPM 보고서 초안 제안 (BSS-IMT 주파수 조정을 통해 공유)
3	185	르완다	아래 사항에 대한 연구를 제안 - 공유 연구를 위한 BSS 파라미터 결정 - 이웃국가간 공유 연구 - IMT 보호를 위한 BSS pdf 결정

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

일본은 본 이슈를 다루고 있는 ITU-R WP 5D에서 개발하고 있는 BSS-IMT 공유 보고서에 ITU-R WP 4A에서 연구한 내용을 추가하여 단일 보고서 개발을 제안하였다. 중국 및 일부 주관청은 현재 WP 4A에서 개발하는 문서가 보고서/권고/작업문서 중 어떤 형태로 개발할지 결정하지 못하였으므로 이번 회의에서는 4A 논의 결과를 WP 5D 보고서와 별개로 개발하기로 하였다.

현재 공유 연구를 위한 IMT 시스템 파라미터가 IMT-advanced 시스템이며 본 이슈에서 다루는 IMT의 경우 IMT-2000, IMT-advanced, IMT-2020 등을 포괄적으로 다루고 있으므로, 공유 연구에 대한 파라미터에 대해 ITU-R WP 5D의 확인이 필요하므로 WP 5D에 연락문을 보내기로 하였다.

BSS-IMT 공유 연구 관련 전파 모델의 경우, 이슈 9.1.1 (2.1 GHz 대역 MSS-MS 공유)의 전파모델과 같은 모델을 적용하자는 의견이 있었으나, 논의를 통해 BSS-IMT 간섭 분석에 적용할 전파모델도 ITU-R WP 3M&3K에 연락문을 통해 확인하기로 하였다.

중국은 BSS-IMT 공유 문제에 대해 전파규칙 9조에 의한 조정을 통해 해결할 수 있다는 입장이며, 르완다가 기고를 통해 제안한 IMT 시스템 보호를 위한 BSS의 pfd 제한값 결정에 대해 반대하였다.

중국은 BSS 시스템이 향후 다양한 형태의 지상 단말 (소형단말 등)이 이용되며, 필요한 경우 BSS 우주국이 높은 전력으로 송신할 가능성이 있으므로 Hard limit 인 pfd 값 결정은 반대하고 조정을 통해 BSS 이용을 희망하였다.

WP 4A 회의에서 논의된 BSS/IMT 시스템 파라미터 및 간섭 시나리오에 대한 문서는 다음 회의에서 보고서/권고서/작업문서 형태 개발 방향을 결정하기로 하고, Working document 로 의장 보고서에 포함시키기로 하였다.

중국은 BSS-IMT간 조정을 통한 공유 내용으로 CPM 보고서 초안을 기고하였으나, 시간 부족으로 논의 없이 차기 회의에서 CPM 보고서 초안에 대해 다루기로 하였다.

표 3.6 WRC-19 의제 9.1.2 관련 WRC-19 연구 사이클에 따른 작업일정 확정

구분	'16. 4월	'16. 9월	'17. 1차	'17. 2차	'18. 1차	'18. 2차
작업문서	●	●	●	●	●(SG4 승인)	
연락문서(WP xx/xx)	●(xx)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)
작업일정	●	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	
Draft CPM text		●	●	●	●	●(완성)

4. Q/V(30/50 GHz) 대역 비정지궤도 고정위성업무 이용 규정 논의 (WRC-19 의제 1.6)

가. 논의 배경

전파규칙 제22.2조는 비정지궤도(NGSO: Non-GeoStationary Orbit)위성망은 주파수 분배표에 특별한 명시가 없는 한 정지궤도(GSO: GeoStationary Orbit)위성망을 무조건 보호하도록 하고 있으나, 비정지궤도 위성망을 이용한 고정위성업무 수요가 증가함에 따라 정지궤도위성망과 기존업무를 보호하면서 고정위성업무가 분배되어 있는 기존 Q/V대역을 활용할 수 있는 규정 제정을 유럽, 미국 등이 요구하였다.

나. 쟁점 사항

비정지궤도 위성망이 동 대역의 정지궤도위성망과 기존업무를 보호를 보장하면서 주파수를 활용할 수 있는 규정을 제정하는 것이다. 타 대역에서 이용한 바 있는 등가전력속밀도(epfd : equivalent power flux density, 비정지궤도위성의 예상 전력을 총합을 계산) 규제 방법의 적정성 및 제한값 설정이 필요할 것으로 예상된다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.7 WRC-19 의제 1.6 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	4A/111	이란	전차 의장보고서에 포함된 비정지궤도 고정위성의 지구탐사위성업무 및 수동업무 보호 보고서 개발 관련 기존업무 보호 우선의 자국 입장을 제시
2	4A/160	미국	정지궤도위성 및 기존업무에 주는 영향을 계산하는 방법을 연구한 보고서 작성에 필요한 다양한 위성 성상에 의한 간섭신호 세기를 계산하는 방법
3	4A/162	미국	비정지궤도 고정위성의 지구탐사위성업무 및 수동업무 보호 보고서 개발 관련 비정지궤도 특성 등을 제시
4	4A/172	프랑스	42.5GHz 대역 전파천문업무와 비정지궤도 고정위성업무 공유 연구 결과 제시

5	4A/173	인도네시아 (사업자)	epfd 제한방법이 정지궤도위성망 보호에 실제로는 적절하지 않음을 주장
6	4A/177	인마샷	연구에 필요한 고정위성업무 파라미터 제공
7	4A/180	SES	epfd 계산방법에 대한 의견 및 비정지궤도위성 특성 제시
8	4A/190	WP4C	의제 1.6 관련 이동위성업무 정보 제공

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

비정지궤도 고정위성의 지구탐사위성(수동)업무 및 전파천문업무 보호를 연구하는 보고서 작성에 필요한 ITU-R 권고, 비정지궤도 고정위성 특성 등을 수록한 작업문서를 마련하였다.

정지궤도위성망과 기존업무에 주는 영향을 계산하는 방법을 연구한 보고서 작성을 위한 작업문서를 작성하였으며, 이 중 인도네시아는 epfd 제한방법이 정지궤도위성망 보호에 실제로는 적절하지 않을 수 있음을 주장하여 이 작업문서에 인도네시아 주장을 수록하였다.

epfd 제한 설정에 의한 보호가 가능함을 주장하는 미국 등은 다양한 위성 성상에 의한 간섭신호 세기를 계산하는 방법을 제안하였다.

5. C(4/6 GHz) 대역 비정지궤도 고정위성업무 이용 규정 논의 (WRC-19 의제 9.1.3)

가. 논의 배경

비정지궤도 위성망을 이용한 고정위성업무 수요가 증가함에 따라 정지궤도위성망과 기존업무를 보호하면서 상대적으로 주파수가 낮은 C대역을 비정지궤도위성이 이용할 수 있도록 규정 개정을 요구하였다.

나. 쟁점 사항

비정지궤도 위성망이 동 대역의 정지궤도위성망과 기존업무의 보호를 보장하면서 주파수를 활용할 수 있는 규정 제·개정이 필요하다. 의제 1.6에서 설명한 전파규칙 제22.2조만 적용하는 대역, 정지궤도위성업무만 허용하는 계획 대역, epfd 제한을 설정한 대역이 혼재되어 있으므로 Q/V 대역 이용규정 신설만을 논의하는 의제 1.6보다 상황이 복잡하므로 논의가 쉽지는 않을 것으로 예상된다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.8 WRC-19 의제 9.1.3 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	4A/110	이란	전차 의장보고서에 포함된 작업문서를 수정하고 C대역에서의 비정지궤도위성 관련 기존 전파규칙 내용을 정리하여 제시
2	4A/119	이란	전차 의장보고서에 포함된 CPM 보고서 작업문서에 대한 의견을 제시하고 내용을 수정, 특히 계획대역의 정지궤도위성 이용을 강조
3	4A/142	러시아	자국이 이용하는 비정지궤도위성의 출력기준이 너무 엄격하므로 이를 완화하는 방안을 제시
4	4A/143	러시아	전차 의장보고서에 포함된 비정지궤도 고정위성과 타업무 공유 연구 보고서 작업문서에 대한 수정 제안 (주파수 분배표, 관련 권고 등을 수록)
5	4A/156	미국	전차 의장보고서에 포함된 CPM 보고서 작업문서에 대한 의견을 제시하고 내용을 수정, 간섭 분석에 고려되어야 할 사항들을 제시
6	4A/157	미국	전차 의장보고서에 포함된 비정지궤도 고정위성과 타업무 공유 연구 보고서 작업문서에 대한 수정 제안
7	4A/175	인도네시아 (사업자)	epfd 제한방법이 정지궤도위성망 보호에 실제로는 적절하지 않음을 주장 (의제 1.6에서 4A/173 기고서와 동일한 주장을 반복)

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

의제 관련 규제절차 보고서/권고 작업문서 작성 작업을 하였다. CPM 보고서에 논란이 되는 제안의 수록 요구가 많아짐에 따라 별개로 C대역 비정지궤도위성 이용 관련 규제절차에 대한 보고서/권고 작업문서를 작성기로 하였다.

의견 차이가 많아 합의가 어려우므로 합의되지 않았더라도 많은 부분을 그대로 채택한 후 향후 수정 작업을 계속 진행기로 함에 따라 작업문서는 각 국 주장을 큰 변경없이 수용하였다.

CPM 보고서 작업문서 작성 작업을 하였으며, 문서는 논란이 되는 내용을 줄이고 합의된 사항만을 간략히 보고서 양식에 맞게 수록하였으며, 이란이 주장한 계획대역(6725-7075MHz)의 정지궤도위성 이용 관련 내용을 수록 하였다.

정지궤도위성망과 기존업무에 주는 영향을 계산하는 방법을 연구한 보고서 작성을 계속하고 있다. 규제 관련 보고서/권고 작업문서 작성과 유사하게 미국, 러시아 등의 기고 내용을 수록하고 있다. 이 의제 작업 문서 역시 의제 1.6과 비슷하게 epfd 제한방법이 정지궤도위성망 보호에 실제로는 적절하지 않을 수 있다는 인도네시아 주장을 수록하였다.

표 3.9 WRC-19 의제 9.1.3 관련 WRC-19 연구 사이클에 따른 작업일정

구분	'16. 4월	'16. 9월	'17. 1차	'17. 2차	'18. 1차	'18. 2차
작업문서	●	●	●	●	●(SG4 승인)	
연락문서(WP 5A/B/C)	●(WP5A/B/C)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)
작업일정	●	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	●(필요시)	
Draft CPM text	●	●	●	●	●	●(완성)

6. V대역 신규 FSS 대역 발굴 (WRC-19 의제 9.1.9)

가. 논의 배경

결의 162 (WRC-15)에 따라, FSS (지구대 우주)에 대한 추가 스펙트럼 필요성을 검토하고 특히 ITU 3개 지역의 고정 및 이동업무에 동일권한으로 분배된 주파수대역 51.4-52.4 GHz 대역의 공유가능에 대한 연구를 수행하기로 하였다.

나. 쟁점 사항

광 대역 서비스가 가능하며 주파수 재사용으로 스펙트럼의 효율적 사용 및 전형적 FSS 위성보다 몇배의 용량(Capacity)를 가진 High Throughput Satellite (HTS)에 정지위성체도로부터 일반 가정까지 직접 빠른 속도의 인터넷 접속이 이루어지고 있으며 차세대의 HTS가 설계 중에 있음. 이러한 기술 개발에 맞는 주파수 대역 확보가 필요하다는 주장이 제기되었다.

최근의 위성기술 연구로 50/40 GHz 주파수 대역에서 FSS 통신의 향상된 성능을 기대할 수 있으며 특히 주파수 대역 51.4-52.4 GHz에서 FSS 시스템 운용이 적절할 것으로 분석하고 있음. 제안된 대역 51.4-52.4 GHz는 현재 고정업무와 이동업무에 일차업무로 분배되어 있으며 따라서 보호해야 할 필요성이 있다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.10 WRC-19 의제 9.1.9 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	4A/112	이란	추가 주파수 수요 연구에 대한 작업문서 수정 제안
2	4A/113	이란	51.4-52.4 GHz 대역의 고정위성업무 분배 작업문서에 대한 의견 제시
3	4A/144	러시아	51.4-52.4 GHz 대역에서 전송손실 분석 결과 제공 및 작업문서에 포함을 제안
4	4A/158	미국	추가 주파수 수요 연구에 대한 작업문서 수정 제안
5	4A/169	프랑스	추가 주파수 수요 연구에 대한 작업문서 수정 제안 및 추가 1GHz 추가 분배의 필요성 보강
6	4A/170	프랑스	51.4-52.4 GHz 대역의 고정위성업무 분배에 대한 작업문서 수정 제안
7	4A/171	프랑스	Q/V 밴드에서 피더링크의 기술 사항 및 전송손실 분석

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

FSS (지구대 우주)에 대한 추가 스펙트럼 필요성에 대한 작업문서는 프랑스, 러시아, 미국간에 합의를 이루지 못하여, 차기회의에서 계속 논의하기로 하였다.

51.4-52.4 GHz 대역에서 FSS 업무 추가분배 및 공유에 대한 작업문서의 수정 제안에 대해 논의되었으나, HTS 용어, HTS 기술 특성 등 대한 검증 및 명확화가 필요함에 따라 차기 회의에서 계속 논의하기로 하고 회원국에 관련 기고 제출을 독려하였다.

상기 두 이슈에 대해, 향후 작업문서 진행상황에 따라 필요한 경우, WP5D에 연락문을 보내 검토 의견을 받기로 하였다.

7. WRC-19 공유연구에 필요한 FSS 특성 (WRC-19 의제 1.13, 1.14 등 관련) 가. 논의 배경

WRC-19 의제들 중 위성망과의 주파수 공유 연구가 필요한 경우, 타 작업이용할 수 있는 FSS 위성망 시스템 특성 파라미터를 도출하는 것이 필요하게 되었다.

나. 쟁점 사항

의제 1.13, 1.14, 1.16과 관련하여 타업무와 공유연구에 사용될 정지궤도 위성 및 비정지궤도 위성 FSS 시스템의 파라미터 결정하는 일과 IMT 등 타업무로부터 FSS 업무를 보호하기 위한 보호기준 결정하는 작업이다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.11 고정위성업무 특성 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	4A/130	호주	타업무와 고정위성업무의 공유연구 시 고려되어야 할 추가 특성 Parameter 제안
2	4A/131	UAE	공유연구를 위한 V 밴드에서의 고정위성업무 특성 Parameter 제안
3	4A/133	UAE, 요르단, 카타르	공유연구를 위한 고정위성업무의 보호기준 결정 시 고려되어야 할 사항에 대한 분석 및 제안 보호기준은 미래 시스템도 고려되어야 함
4	4A/165	HISPA SAT	공유연구를 위한 Ka 밴드에서의 고정위성업무 특성 Parameter를 제안
5	4A/176	인말셋	공유연구를 위한 C/Ka/Q/V 밴드에서의 고정위성업무 특성 Parameter를 제안
6	4A/179	SES	의제 1.13의 공유연구시 비정지궤도위성 시스템도 포함할 것을 제안
7	4A/184	USA	공유연구를 위한 Ka/Q/V 밴드에서의 고정위성업무 특성 Parameter를 제안

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

타업무와 고정위성업무와 공유연구에 사용할 주파수 대역별 시스템 특성 파라미터에 대해서 각 국가의 제안을 모두 포함하는 테이블 작성하고, 이를 관련 의제를 담당하고 있는 TG5/1, WP5A, WP5C 등에 연락문으로 보내기로 하였다.

고정위성업무의 보호기준은 타업무로부터의 간섭이 시변(Time variant)임에 따라 기존 보호기준을 적용하기 어려우므로 차기회의에서 계속 논의하기로 하였다.

제4절 위성망 국제등록절차 개정 관련 ITU-R SG4 연구 동향

WRC의 항구 의제로서 채택되어 있는 위성망 국제등록 절차 개정을 다루는 의제 7은 SG4 산하 연구반인 WP 4A에서 다루며 위성망 국제등록 관련 전파규칙 전반을 범위로 하므로 논의 범위를 한정하지 않고 참가국이 기고한 기고서의 제안을 쟁점으로 채택하고 관련 논의를 진행하는 형식으로 논의한다. 이러한 쟁점은 매 WP 4A 회의 논의에 따라 새로 추가되기도 하고 삭제되기도 하므로 모든 쟁점이 WRC-19에 상정되지는 않는다. 본 보고서는 2016년 10월 열린 WP 4A에서 다룬 의제 7 관련 쟁점을 소개한다.

1. 비정지궤도 위성망 운용개시통보 항목 검토

가. 논의 배경

WARC-92 회의(세계무선주관청회의)의 결과 중의 하나로 출현한 복수개의 위성으로 구성되는 상업용 비정지궤도 통신 위성군의 경우, BR은 이제까지 계획된 비정지궤도 위성군 중 하나의 위성이 운용되는 경우, 국제등록 중인 궤도면의 수 또는 위성 수와 관계없이 해당 주파수할당이 운용개시한 것으로 간주한다. 지난 10-15년간 수많은 이동위성업무, 무선헌행위성업무, 고정위성업무용 비정지궤도 위성군이 구현되었지만, 이들 시스템과 다른 비정지 시스템과의 조정, 이들 시스템과 정지궤도 고정위성업무 및 방송위성업무간 관련된 새로운 규정들이 채택되었지만, 이들 시스템의 운용개시통보 규정에 대한 개정이 없었다. 최근에 수백 또는 수천개의 비정지궤도 위성을 포함하는 비정지궤도 위성시스템(주로 고정위성업무용)을 위한 파일링이 BR에 제출되었다. 이로 인해 조정이 요구되는 고정위성업무/이동위성업무용 비정지궤도 시스템의 주파수할당에 대한 운용개시통보 검토가 요청되고 있다.

나. 쟁점 사항

조정이 요구되는 비정지궤도 위성시스템에 대한 운용개시통보 관련 규정 변경 필요성 검토하는 것이다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.12 비정지궤도 위성망 운용개시통보 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	116	이란	이슈 A 관련 사전 CPM 보고서 초안을 위한 작업문서에 대한 의견 제시
2	147	캐나다	이슈 A 제목 변경 및 관련 신규 보고서 초안을 위한 작업문서에 포함할 사항 제안
3	153	미국	이슈 A 관련 사전 CPM 보고서 초안을 위한 작업 문서를 갱신할 내용을 제안
4	167	프랑스	이슈 A 관련 사전 CPM 보고서 초안을 위한 작업 문서를 갱신할 내용을 제안 운용 휴지 규정과 관련된 문제점 제기 타 작업반으로 이동위성업무, 무선측위위성업무, 아마추어 또는 과학업무용 비정지궤도 위성 시스템의 운용개시통보와 관련한 세부적인 조건의 개발 필요성에 대한 의견 요청 제안
5	174	인도네시아	비정지궤도 위성시스템의 운용개시통보 관련 개념에 고려할 사항 제안
6	181	룩셈부르크	이슈 A 관련 비정지궤도 위성시스템의 운용개시통보 관련 규정 개발을 위한 비정지궤도 위성시스템의 적절한 개념의 개발을 촉진

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

이슈 A의 제목을 변경하고 우선적으로 고정위성업무용을 고려하여 각국에서 제안된 기고서를 토대로 CPM 예비초안 작성을 위한 신규 보고서 초안의 작업문서를 작성하였다.

2. 비정지궤도 위성망 운용개시통보 항목 검토

가. 논의 배경

현재 AP30/30A 목록(List)에 등재된 주파수 할당의 제원 변경 관련 규정이 없기 때문에 제원 변경을 위해서는 AP30/30A 제4조의 위성망 국제등록 절차에 따라 재 시작해야 한다. 이로 인해 AP30/30A 목록에 국제등록 중인 주파수 할당과 실제 운용 제원은 거의 모두 차이가 있다.

나. 쟁점 사항

실제 운용 상황을 반영하기 위한 서비스 지역, 주파수, 편파 등을 제한(감소)하는 변경을 허용하여 주파수 효율적인 이용을 지지하는 것이다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

이 쟁점 관련한 CPM 보고서 초안 골격을 제안한 이란의 단독 기고(문서번호 117)

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

이란 기고서 의견 및 각국에서 논의된 수정사항을 포함하여 CPM 보고서 예비초안을 위한 작업문서를 작성하였다.

3. 전파규칙 제11조와 AP30/30A/30B 규정간 불일치 수정

가. 논의 배경

위성망의 특성 변경은 통고되었지만 사용개시가 확인되지 않은 주파수 할당과 관련하여 전파규칙 제11.43A호와 AP30B 제8.13호가 불일치하므로 이에 대한 수정이 필요하게 되었다.

나. 쟁점 사항

전파규칙 제11.43A호는 특성 변경 통지 후 5년 이내 사용개시를 확인하도록 규정되어 있으나 AP30B 제8.13호서는 8년 이내 사용개시를 확인하도록 규정되어 있다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

이 쟁점 관련한 CPM 보고서 초안 골격을 제안한 이란의 단독 기고(문서번호 118)

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

이란의 기고서 내용(배경 추가)을 반영하여 CPM 보고서 예비초안을 위한 작업문서 양식 보완 작성을 위한 각국의 어려움을 제시하도록 의장 보고서에 포함하였다.

4. 식별 조정대상 위성망의 세부 주파수 목록 공표

가. 논의 배경

BR은 정지궤도위성망의 조정자료 공표시 제9.7, 9.7A, 9.7B호에 대한 조정대상국가 및 위성망을 식별하여 함께 제공하고 있다. 그러나 실제 조정대상 위성망은 다수의 주파수 대역을 포함하고 있으며, 해당 위성망의 모든 대역이 조정대상 주파수 대역이 아닌 경우가 대부분이므로 각 주관청이 조정대상 주파수 목록을 식별하는 데 어려움이 있다.

나. 쟁점 사항

국제 주파수 회보(IFIC)에 조정자료 공표 시, BR이 식별한 조정대상 위성망의 주파수 할당 정보를 상세히 제공할 것을 제안하였다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

BR이 식별한 간섭 위성망의 주파수 목록을 함께 제공하도록 우리나라가 단독 제안(문서번호 107)하였다.

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

BR은 동 제안을 위해 AP8 소프트웨어 수정이 필요하며, 이를 위한 소요기간은 수년이 걸릴 것으로 예상하였다. 우리나라, 이란, 러시아는 제안된대로 식별하는 데 얼마나 많은 시간이 소요되는 지 BR이 차기 회의까지 검토해 줄 것을 요청하였다. 의장은 보고서를 통하여 BR에 차기 회의에서 우리나라가 제안한대로 주파수 목록 식별 결과를 공표하는 데 소요 시간을 검토한 후 그 결과를 제시할 것을 요청하였다.

5. 비정지궤도 위성망 관련 조정대상 위성망 식별

가. 논의 배경

현재 BR은 조정자료 공표시 주관청이 참고하도록 정보 제공 차원에서 제9.11A, 9.12, 9.12A, 9.13, 9.21호에 대한 조정대상 국가를 식별하여 제공하고 있으나, 세부 조정대상 위성망 정보는 제공하고 있지 않다.

나. 쟁점 사항

조정자료 공표시 제9.11A, 9.12, 9.12A, 9.13, 9.21호에 대한 조정대상 식별 결과에 세부 조정대상 위성망을 정보참고용으로 포함하여 제공할 것을 제안하였다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.13 비정지궤도 위성망 관련 조정대상 위성망 식별 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	102	영국	비정지궤도 조정대상 식별(제9.11A, 9.12, 9.12A, 9.13, 9.21호에 대한 조정대상 식별) 시, 조정대상 위성망을 함께 제공하도록 제안
2	146	캐나다	영국 제안에 관련 규정 수정 내용 추가

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

BR은 이미 위성망 단위로 식별함을 언급하고 많은 수정이 요구되지 않는다는 입장을 나타내었다.

이에 이란은 제9.11A, 9.12, 9.12A, 9.13, 9.21호에 대한 조정대상 식별은 주파수 중복 이외의 조정대상 식별 기준이 없음을 언급하고, 제9.7호의 식별 기준(AP8)과 같은 식별 기준 없이 조정대상 위성망을 공표한다는 것은 불가능함을 언급하고 의장보고서에 포함되지 않아야 함을 언급하였다.

결국 WRC-19 의제 7의 이슈 D로 채택하여 의장 보고서에 포함하기로 하였다.

BR은 제9.53A호의 위성망 목록 공표(CD/D 자료)가 참고용인지 이의 제기된 목록인지 명확하지 않으므로 차기 회의에서 제9.52C호에 대한 수정이 요구된다고 언급하였다.

6. Ka 대역(고정위성업무와 타업무간) 조정 각도 적용

가. 논의 배경

Ka 대역(전 지역에서 29.9-30 GHz (지구대우주)/20.1-20.2 GHz (우주대지구), 제2지역에서 29.5-29.9 GHz (지구대우주)/19.7-20.1 GHz (우주대지구))이 FSS, MSS 모두 제1순위업무로 분배되어 있으며, 정지궤도위성망간 조정대상 식별 기준은 FSS 업무간 8도 조정 이격각도를 적용하고, FSS와 MSS 업무간, MSS와 MSS 업무간 조정대상 식별 기준은 $\Delta T/T > 6\%$ 를

적용하고 있다. 현재 국제등록 중인 위성망의 전송제원 특성은 이들 업무 차이에 관계없이 거의 유사하므로 FSS와 MSS 업무간, MSS와 MSS 업무간 조정대상 식별 기준으로 [8]도 조정 이격각도를 적용할 것을 제안하였다.

나. 쟁점 사항

Ka 대역(29.5-30.0 GHz (지구대우주)/19.7-20.2 GHz (우주대지구))에서 FSS와 MSS 업무간, MSS와 MSS 업무간 조정대상 식별 기준으로 [8]도 조정 이격각도를 적용할 것을 제안하였다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.14 Ka 대역(고정위성업무와 타업무간) 조정 각도 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	126	스페인	WP 4C에 FSS와 MSS 업무간, MSS와 MSS 업무간 조정대상 식별 기준으로 [8]도 조정 이격각도를 적용하는 것이 적절한지 문의하는 전달문
2	127	스페인	Ka 대역(1순위업무, 2순위업무 구분없이 전지역에 대해 29.5-30.0 GHz (지구대우주)/19.7-20.2 GHz (우주대지구))에서 FSS와 MSS 업무간, MSS와 MSS 업무간 조정대상 식별 기준으로 [8]도 조정 이격각도를 적용할 것을 제안
3	141	러시아	FSS와 다른 위성업무간 조정조건을 결정하기 위한 Ka 대역에서 조정 각도의 적용을 WRC-19 의제 7의 신규 이슈 포함 제안

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

Ka 대역(29.5-30.0 GHz (지구대우주)/19.7-20.2 GHz (우주대지구))에서 FSS와 MSS 업무간, MSS와 MSS 업무간 조정대상 식별 기준으로 조정 이격각도 적용 가능성을 연구하는 데 WP 4C 의견을 문의하는 전달문을 작성하여 송부하였다.

차기 회의에서 동 제안에 대해 계속 논의하기로 하고, 금번 회의에서는 동 제안을 WRC-19 의제 7의 신규 이슈로 채택하지 않고 의장 보고서에 포함하였다.

7. 평균 대역폭 미만의 대역폭을 갖는 주파수 할당의 처리

가. 논의 배경

BR에 제기한 이슈로써 국제등록자료 작성 양식의 최대전력밀도 값은 ITU-R SF. 675의 최신훈에 따라 평균 대역폭으로 계산된 값을 기재하여야 하는데, 국제등록 중인 전송제원 중 약 54%가 잘못 기재되어 있다. 또한,

다중 반송파를 고려하는 경우, C/I 계산을 위해 상향회선의 총 최대 전력, 연속된 중계기 대역폭 값이 필수 기재항목으로 변경되어야 할 것이며, 실제 위성 운용을 고려하여 과도한 간섭량 계산을 제한하기 위해 IBO, OBO 파라미터 도입 타당성을 검토하고 연구할 것을 제안하였다. 평균 대역폭은 4 kHz (15 GHz 미만), 1 MHz (15 GHz 이상)이다.

나. 쟁점 사항

국제등록자료 작성시 최대전력밀도 항목은 관련 권고서 최신판을 참고하여 작성하는 것, 전력속밀도 계산 시 기준대역폭에 의해 계산된 최대 전력밀도 값을 적용할 것, C/I 계산을 위해 상향회선의 총 최대전력 및 연속된 중계기 대역폭 항목들이 필수 기재항목으로 변경하는 방안에 대해 WRC-19에서 고려할 것, 부록 30 제7조 7.1절 심사를 위한 계산은 의장 보고서에 제시된 방법을 적용할 것, WP 4A에서 실제 위성 운용을 고려하여 과도한 간섭량 계산을 제한하기 위해 IBO, OBO 파라미터 도입 타당성을 검토하고 연구할 것 등이 제시되었다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.15 평균 대역폭 미만의 대역폭을 갖는 주파수 할당의 처리 관련
2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	108	BR 국장	등재된 정지궤도위성망의 과도한 전송특성과 평균 대역폭 미만인 대역폭의 주파수 할당의 처리와 관련하여 WP 4C, 7B에 관심을 가질 것과 관련 검증 소프트웨어를 구현하려고 함을 언급.
2	149	미국	BR에서 제기한 문제(평균 대역폭에 대한 최대전력밀도, 전력속밀도 계산, C/I 계산 등)에 대한 의견을 제시

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

제안된 기고서를 의장보고서에 포함하고 차기 회의에서 계속 연구하기로 하였다.

8. 등재된 광범위한 전송제원

가. 논의 배경

등재된 일부 위성망은 광범위한 등록 제원(Low minimum power & High maximum power)으로 후발 위성망으로부터 과도한 보호 요구가 잦다. 이로 인해 후발 위성망의 주파수 할당이 제한되므로 주파수의 효율적 활용 및 공유를 위해 이를 완화하기 위한 규정을 검토하기로 하였다.

나. 쟁점 사항

과도한 전송제원 특성의 기준을 제시할 필요가 있다. 예를 들면,

- 무지향성 안테나 이득

표 3.16 과도한 전송 제원 논의에서 무지향성 안테나 이득

업무 종류	과도한 것으로 고려되는 최대이득 기준 (dBi)	빔 수
RNSS	>7 dBi	20
MSS below 3 GHz	>6 dBi	1 128
MSS above 3 GHz	>15 dBi	226
Other (BSS, MetSAT, SO)	>6 dBi	149

- 우주국 간섭잡음온도 : 290K 미만
- 지국국 e.i.r.p. 값 : 0 dBW/4 kHz 의 최대전력밀도로부터 유도된
36 MHz 대역폭 중계기의 최대 e.i.r.p. 값

표 3.17 과도한 전송 제원 논의에서 36 MHz 대역폭 중계기의 최대 e.i.r.p. 값

직경 (m)	1	4.5	9	13
중심주파수(MHz)				
6 700	74.2	87.3	93.3	96.5
14 000	80.6	93.7	99.7	102.9
19 000	83.3	96.3	102.4	105.6
29 000	86.9	100.0	106.0	109.2

- Off-axis e.i.r.p. 값 : 전파규칙 제22조
- C/N 값 : 계산된 C/N 값보다 12.2 dB를 초과하는 목표 C/N 값의
처리
- 송수신 이득과 서비스 컨투어 : 서비스 지역 밖의 빔 중심, 분명한
오기의 이득 컨투어, 서비스 지역
- 안테나패턴 라이브러리에서의 안테나 방사패턴 문제 : REC-580-6
방사패턴에서 $D/I < 50$ 인 경우 AP8 적용 문제 (REC-465-5/6 보다
열악한 패턴으로 나타남)
- 10 dBi 이하의 안테나 절대이득 : 빔 이득 + 서비스 컨투어가 -10
dBi 미만인 경우가 있음

상기 기준 중, 목표 C/N값, REC-580-6 방사패턴, off-axis e.i.r.p 값,
-10 dBi 안테나 절대이득이 적절한지 문제가 제기되었다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.18 광범위한 전송제원 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	108	BR 국장	등재된 정지궤도위성망의 광범위한 전송특성과 평균 대역폭 미만인 대역폭의 주파수 할당의 처리와 관련하여 WP 4C, 7B에 관심을 가질 것과 관련 검증 소프트웨어를 구현하려고 함을 언급.
2	150	미국	BR에서 제기한 문제(등재된 정지궤도위성망의 광범위한 전송특성)에 대한 의견을 제시

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

제안된 기고서를 의장보고서에 포함하고 차기 회의에서 계속 연구하기로 하였다. BR은 요구 C/N 값에 대한 검증 툴 제작은 WP 4A 의 요구 C/N 값의 결정 규칙이 확정된 후 할 것을 제안하였다.

9. 11.32A 규정에 따른 심사 방법 개정

가. 논의 배경

전파규칙 제9.7호에 따른 제11.32A호의 통고서의 유해 간섭량 심사 시 기준 C/I 계산을 위한 피간섭 위성망의 목표 C/N 계산은 최악의 경우를 고려하여 최소전력이 고려되어야 할 것이다. 전파규칙 제11.32A호의 통고서의 유해 간섭량 심사와 관련하여 제9.7호에 따른 조정 시에는 관련 평가 기법이 있으나, 제9.12A호에 따른 조정 시에는 관련 평가 기법이 없으므로 이를 위한 기법으로 제22조의 epfd 값을 바탕으로 적용 가능한 분석 기법을 제안하였다.

나. 쟁점 사항

현재 전파규칙 제9.7호에 따른 제11.32A호의 통고서의 유해 간섭량 평가 시 기준 C/I 계산을 위한 피간섭 위성망의 목표 C/N 계산에 최대전력 값이 고려되는 데 최소전력 값이 보다 적절하지 않은지 검토하는 작업이 필요하다. 전파규칙 제9.12A호에 따른 제11.32A호의 통고서의 유해 간섭량 심사 시 전파규칙 제22조의 epfd 값을 바탕으로 적용 가능한 분석 기법을 제안하는 것이 필요하다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.19 11.32A 규정에 따른 심사 방법 개정 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	136	영국	전파규칙 제9.7호에 따른 제11.32A호의 통고서의 유해 간섭량 심사 시 기준 C/I 계산을 위한 피간섭 위성망의 목표 C/N 계산 관련 최소전력 적용
2	166	프랑스	전파규칙 제9.12A호에 따른 제11.32A호의 통고서의 유해 간섭량 심사 시 전파규칙 제22조의 epfd 값을 바탕으로 적용 가능한 분석 기법 제안

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

영국 기고서에서 기술한 변경(C/I 계산 기법, RoP의 B3)을 검토하기 전에 관련 C/I 분석 방법을 기술한 권고(ITU-R 권고서 S.741) 개정이 선행되어야 함을 우선 검토하는 방안을 논의하였다. 영국, 프랑스 기고서 내용을 의장 보고서에 포함하고 차기 회의에서 계속 검토하기로 하였다.

10. AP30/30A/30B 관련

가. 논의 배경

전파규칙 부록 30B는 WARC-77에서 첫 채택 이후 여러 WARC 및 WRC를 통해 다른 규정(부록 30, 30A 및 제9조, 제11조)들이 개정되었으나, 이들과 유사성을 갖는 규정들이 개정되지 않았다.

나. 쟁점 사항

전파규칙 부록 30, 30A에는 포함되어 있으나, 부록 30B에는 포함되지 않은 규정들의 추가, 수정 제안하는 것이다.

다. 국가별 기고서 또는 의견

이란 단독 제안으로서 전파규칙 부록 30B와 부록 30, 30A 그리고, 전파규칙 제9조, 제11조간 유사성을 갖도록 규정 추가, 수정을 제안하였다. (문서번호 125)

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

이란 기고서의 제안 내용을 전파규칙 부록 30B와 부록 30, 30A간 유사성 검토와 전파규칙 부록 30B의 공평한 이용을 위한 추가 규정 제안 2가지로 분류하여 의장 보고서에 포함하였다.

11. 부록 30/30A 목록의 잠정 등재에 따른 기준값 변경

가. 논의 배경

전과규칙 부록 30, 30A에 목록으로 잠정 등재되는 규정의 조정 조건이 이전의 비계획대역의 잠정등재 규정(제11.41호)과 유사하게 기술되어 있기 때문에 부록 30, 30A의 기준값(Reference Situation)을 고려하여 부적절하므로 부록 30B와 같이 수정이 요구되었다.

나. 쟁점 사항

비계획 대역의 잠정 등재 규정(제11.41호)은 단일 위성망 분석 보호 기준을 토대로 규정되어 있으나 모든 위성망의 총 간섭량을 토대로 규정되어야 하는 부록 30, 30A의 4.1.18 규정에는 적절하지 않으므로 수정이 요구되었다. (따라서, 잠정 등재를 위해 모든 위성망과의 조정동의가 요구되는 것으로 수정되어야 한다.)

다. 국가별 기고서 또는 의견

표 3.20 부록 30/30A 목록의 잠정 등재에 따른 기준값 변경 관련 2016년 10월 WP 4A 회의 기고

연번	문서번호	제안자	주요 제안내용
1	183	독일, 스페인, 프랑스, 룩셈부르크, 노르웨이, 스웨덴	부록 30, 30A의 4.1.18 규정 수정

라. 2016년 10월 WP 4A 회의 결과

동 제안대로 규정이 수정되는 경우, 신규 위성망의 등재가 어려움을 고려하여 개정을 반대하는 일부 국가와 규정적인 측면을 고려하여 개정을 지지하는 일부 국가의 의견을 모두 포함하여 WRC-19 의제 7의 이슈로써 의장 보고서에 포함하였다.

제4장 결론

이 보고서는 먼저 2015년 스위스 제네바에서 열린 세계전파통신회의에서 위성 관련 국제 주파수 분배 및 전파규칙 개정 논의 결과를 소개하였다. 고정위성업무 주파수 분배, 해상이동업무 주파수 분배 등 WRC-15의 여러 이슈들이 있었으며 논의 배경, 결과 및 우리나라 대응 방안을 설명하였다. 이러한 위성 관련 국제 규정 논의에 있어서 WRC에 참석하여 및 기술적 조건에 관한 우리나라 입장을 적극적으로 제시한 바 있으며 우리나라 의견에서 크게 벗어나지 않는 범위에서 결정이 내려졌음을 알 수 있다. 또한 본 연구를 통해 위성전파자원을 효율적으로 운용하기 위한 WRC-15 결과를 우리나라 주파수 분배 등에 반영하는 후속 조치 방안을 제시할 수 있었다.

WRC-15는 2019년도 WRC에서 논의할 의제들도 확정하였는데 이 의제들 역시 우리나라가 위성을 효과적으로 발사하고 타 국가의 위성 이용에 대해 우리나라 지상업무를 보호하는데 매우 중요한 의제들이 많으므로 이 보고서에서 이를 소개하였고 현재까지 ITU 연구반에서 논의하는 사항을 설명하였다.

[참고문헌]

- [1] WRC-15 후속조치 보고서(안), WRC-15 후속조치 전담반, 2016년
- [2] 위성망 및 지구국 국제등록 업무 편람, 국립전파연구원, 2012년
- [3] WRC-15 준비단 의제 수첩, WRC-15 한국 준비단, 2015년
- [4] 정부주도 국제등록 위성망 현황 및 향후 추진전략 연구결과 보고서, 전파진흥협회, 2010년 11월
- [5] 전파비전, 정보통신부 전파연구소, 2007년 12월
- [6] ITU-R BR IFIC Preface, 2016년 12월
- [7] ITU-R BR IFIC 2822
- [8] ITU-R BR 회람문서
- [9] RR(Radio Regulations) Articles, Edition of 2012
- [10] Final Acs WRC-15, ITU, 2016년

30~50GHz 대역 고정위성업무 공유 방안 연구



국립전파연구원
National Radio Research Agency

(58217) 전남 나주시 빛가람로 767

발 행 일 : 2016. 12.

발 행 인 : 유 대 선

발 행 처 : 미래창조과학부 국립전파연구원

전 화 : 061) 338-4414

인 쇄 : (사)한국척수장애인협회 광주·전남인쇄사업소
062) 222-2788

ISBN : 979-11-5820-061-9 < 비 매 품 >

주 의

1. 이 연구보고서는 국립전파연구원에서 수행한 연구결과입니다.
2. 이 보고서의 내용을 인용하거나 발표할 때에는 반드시 국립전파연구원 연구결과임을 밝혀야 합니다.