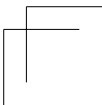
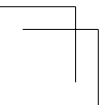
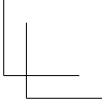
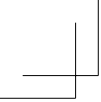


위성주파수 공유방안 연구

2015. 12. 31.



제 출 문

본 보고서를 「위성주파수 공유방안 연구」 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

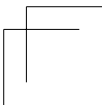
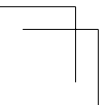
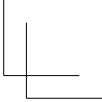
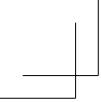
2015. 12. 31

연구책임자 : 이황재(전파위성기반팀)

연구원 : 이경희(전파위성기반팀)

여경진(전파위성기반팀)

김우영(전파위성기반팀)

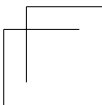
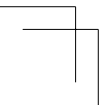
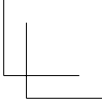
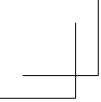


요 약 문

세계전파통신회의는 국제조약 부속서로 국제법의 지위를 가지는 전파 규칙을 개정하는 회의로서 이 회의에서 결정하는 사항은 국제 주파수 이용은 물론 국내 주파수 이용에 큰 영향을 준다. 본 보고서는 2015년 11월 한 달 간 열린 세계전파통신회의가 개정한 위성 주파수 신규 분배와 위성망 국제등록 절차를 살펴보고 이에 관련한 주파수 분배 개정사항을 살펴보았다. 우리나라가 필요한 해상이동위성업무 주파수를 추가로 확보할 수 있는 등 위성분야에서 성과가 있었으며 피간섭 위성 식별방법 등 위성업무 수행에 있어서 중요한 변경도 있었다.

한편 국가기관, 국책 연구기관 또는 대기업 위주의 위성 개발/발사에서 무게 수 kg 이내의 초소형 위성을 이용해 학술적 목적의 사업을 진행하는 대학/대학원의 위성망 국제등록이 본격화되었다. 이들에게 생소한 위성망 국제등록을 돕기 위해 국립전파연구원은 집합 교육을 실시하고 원격 지원도 수행하는 등의 활동을 하였으며, 본 보고서는 지원활동에 의해 추진된 2015년 진행한 아마추어 위성망 국제등록을 다루고 우리나라 기존 위성자원 보호를 위한 이의제기 활동도 소개하였다.

마지막으로 미래창조과학부가 위성휴대통신 규제 개선 측면에서 위성휴대 통신 국내 사업자에 대하여 시행하던 기간통신사업 허가 및 주파수 심사 할당 방식을 '기간통신역무의 국경간 공급 협정' 승인 방식으로 전환함에 따라 기존에는 고려할 요인이 적었던 외국위성 이용 단말의 인증 문제가 대두 되어 신규 사업자의 단말을 인증 제도에 포함시키는데 필요한 기술기준 제정을 다뤘다. 본 보고서의 기술기준안은 전기통신사업용 무선설비의 기술기준(국립 전파연구원고시 제2015-29호)에 반영되어 시행되고 있다.



목 차

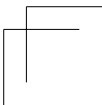
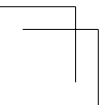
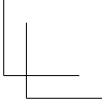
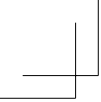
제1장 서론	1
제2장 국제 위성 주파수 이용 질서 변화	3
제3장 아마추어 위성망 국제등록 및 이의제기	24
제4장 위성휴대통신 기술기준 개정	36
제5장 결론	42
참고문헌	44
부록 : WRC-15 결과를 반영한 국제 주파수 분배표 (일부)	45

표 목 차

[표 2.1] WRC-15 의제 (음영표시는 위성 관련 의제)	4
[표 2.2] 의제 7 CPM-15 보고서 이슈와 method (option) 정리	6
[표 2.3] 의제 9.1.2 CPM 보고서 resolves 1(간섭분석 방안) method (option) 정리	14
[표 2.4] 의제 9.1.2 CPM 보고서 resolves 2(궤도이격 축소) method (option) 정리	14
[표 2.5] 의제 1.6.1(제1지역 상/하향 각각 250MHz 대역폭 추가 분배 및 기존 분배 규정 검토) CPM 보고서	17
[표 2.6] 의제 1.6.2(제2/3지역 상향 각각 250/300MHz 대역폭 추가 분배 및 기존 분배 규정 검토) CPM 보고서	17
[표 2.7] 의제 1.9.1 CPM 보고서	19
[표 2.8] 의제 1.9.2 CPM 보고서	21
[표 3.1] 아마추어 위성 주파수	25
[표 3.2] 2015년 아마추어 위성	29
[표 3.3] 2015년 전세계 위성망 국제등록 공표 현황 (신규, 수정) ·	34
[표 4.1] 국내 위성휴대통신 서비스 기술기준 개정 전	37
[표 4.2] 국내 위성휴대통신 서비스 기술기준 개정 후	37
[표 4.3] 기술기준 개정(안)	39

그 립 목 차

[그림 2.1] 위성망 국제등록 절차	9
[그림 2.2] 하나의 위성으로 3개의 궤도 자원 점유	10
[그림 2.3] 위성 둘로 4개의 궤도 자원 점유	11
[그림 2.4] 10-17GHz 대역 분배 현황	16
[그림 2.5] 7075-8500MHz 대역 분배 현황	18
[그림 2.6] 7300-7750MHz 대역 분배 현황	20
[그림 2.7] 8025-8400MHz 대역 분배 현황	21
[그림 2.8] MMSS 하향링크와 지상업무 공유 시나리오	21
[그림 2.9] MMSS 상향링크와 지상업무 공유 시나리오	22
[그림 2.10] 우주탐사업무 주위 400km를 이격거리로 설정하는 경우, 지구국 주위 배타영역	23
[그림 3.1] 아마추어 위성망 국제등록 신청 절차	26
[그림 3.2] 전파법 시행령 별지 제44호	28
[그림 3.3] 이의제기 업무 흐름도	31
[그림 3.4] 2015년 사전공표 (56개국 1,282개 위성망)	33
[그림 3.5] 2015년 조정공표 (38개국 837개 위성망)	33
[그림 3.6] 2015년 최종등록 위성망 현황 (34개국 183개 위성망) ...	34
[그림 3.7] 2015년 우리나라 이의제기 실적 (46개국 829개망)	35



제1장 서론

맥스웰이 이론으로서 그 존재를 예측하고 헤르츠가 실험으로서 그 존재를 확인한 전파는 마르코니가 무선전신에 성공하면서 인류 역사를 크게 바꾸기 시작하였고 지금도 계속 바꾸고 있는 중이다. 전파는 그 활용 기술에 따라 가치가 정하여 지는 특징이 있는 유한한 무형의 자원으로써 현재 이동전화 기술은 무선인터넷, 소셜 네트워크, 멀티미디어 메시지, 무선 인터넷 방송 등 스마트폰으로 제공되는 각종 서비스를 뒷받침하는 초고속 무선통신을 제공하고 있다.

한편, 위성을 통한 무선 기술은 일반적인 기지국을 통한 이동통신망이나 다른 지상통신 서비스가 제공하지 못하는 서비스 지역의 광역성, 신속성, 동보성 등의 장점에 따라 기술 발전의 추세와 이용자 욕구를 반영하여 날로 확대되고 있다. 방송·통신 서비스에 대한 요구 사항은 국가 별로 차이가 있으며 우리나라는 타 국가에 비해 상대적으로 인구의 집중도가 높고 국토가 작은 편이므로 이동통신망을 발전시키기 위한 좋은 여건을 갖추고 있으나 산악과 섬이 많아 통신·방송 서비스 제공이 곤란한 지역 역시 많은 편으로서 서비스 음영지역이 발생하기 쉬운 조건도 가지고 있다. 따라서 현재 무궁화 위성을 통한 디지털 위성방송 서비스가 대중적으로 보급되고 있다. 그리고 앞으로 다가오는 통일과 우리나라의 해상진출이 보다 활성화될 경우, 이 넓은 지역을 커버할 수 있는 최고의 수단은 위성을 이용한 전파통신 서비스라는 것이 분명하다.

따라서 세계 각 국은 자국에 맞는 전파통신서비스 개발과 이에 필요한 전파자원의 확보에 총력을 기울이고 있으며, 이를 위해 국제 주파수 분배와 이용방법 등을 수록하여 국제 전파이용질서를 수록한 국제법의 부속서인 전파규칙을 개정하는 회의인 ITU-R (International Telecommunication Union-Radiocommunication, 국제 전기통신연합)의 WRC (World Radiocommunication Conference, 세계전파통신회의) 및 이를 준비하는 연구반회의 등에 적극적인 참석과 아울러 관련 연구를 수행하는데 최선을 다하고 있다.

전파규칙에서 위성 자원은 궤도와 주파수 자원으로 구분될 수 있으며, 궤도 자원을 또 분류하자면 정지궤도와 비정지궤도로 구분할 수 있다. 한편 전파규칙에서 주파수 자원은 방송위성, 고정위성, 이동위성 등으로 이용하는 서비스의 종류에 따라 정의되어 있다. 위성 자원은 우주국과 지구국으로 구성된 위성망이 이용한다.

2015년 WRC(WRC-15)는 위성업무의 신규 주파수 분배, 기존 위성업무 이용 방법에 대한 개정, 위성망 국제등록 규정 개정 등 여러 위성관련 쟁점을 논의한 중요한 회의였다.

이에 본 연구는 제2장에서 WRC(WRC-15)에서 논의된 위성업무 관련 의제들과 결과를 정리하고 회의 결과에 따른 우리나라 대응방안과 개정된 주파수 분배표를 제시하였다.

제3장은 2015년 추진한 우리나라 위성망 국제등록 중 제일 특징적인 부분인 대학교·대학원 학생들이 제작한 아마추어 위성망의 국제등록 신청 사례를 수록하고 신규 외국 위성망에 대한 이의제기 현황을 살펴보았다.

제4장은 외국위성사용승인 제도 변경에 따라 우리나라도 통신 사업자라면 주파수 할당이 아닌 외국 위성 사업자와 국내 사업자 간 국경간공급협정을 맺어서 인마셋, 뚜라야 등 GMPCS(Global Mobile Personal Communications System) 서비스가 가능해짐과 이리듐 서비스 공급 계약을 맺은 국내 사업자가 나타남에 따라 국내에서도 단말 인증의 필요성이 증가하였으므로 한정된 주파수의 단말만 인증이 가능했던 기존 기술기준을 개정할 필요가 생겼다. 이에 따라 주파수 이용 대역 등을 조정한 이번 기술기준 개정을 소개하였다.

제5장은 본 연구의 결과를 정리하고 향후 연구 방향을 제시하면서 결론을 맺었다.

제2장 국제 위성주파수 이용 질서 변화

제1절 2015년도 세계전파통신회의 소개

위성용으로 분배된 주파수를 사용하여 위성망을 구현하고자 할 경우 전파 규칙에 규정된 주파수 분배표와 관련 절차를 따라야 한다. WRC(World Radio-communication Conference)는 무선분야 올림픽에 비유되는 국제 전파 통신에 관한 최고 의결 회의이다. WRC에서는 주파수 및 위성궤도 자원의 분배 등 전파규칙의 전체 또는 부분적인 개정, 국제적인 전파통신에 관한 협의 및 조정이 이루어지고, 전파규칙위원회(RRB : Radio Regulations Board) 및 전파통신국(BR : Bureau Radiocommunication) 활동 및 결과 등에 관한 지침을 수립하고, 차기 및 차차기 WRC 의제와 전파통신총회(RA : Radiocommunication Assembly)에 위임할 연구 또는 검토과제가 채택된다. 해당 국가의 외교사절로서 WRC에 참가하는 각 주관청 대표단은 신임장을 제출해야 하고 신임위원회(Credentials Committee)의 심사를 거치고 본회의의 결정에 따라 하나의 투표권을 갖게 된다. WRC 공식 언어는 지구상의 인구 비례에 따라 선정된 6개 공식 언어(아랍어, 중국어, 영어, 불어, 러시아어, 스페인어)로 진행되고, 모든 참가자가 동의하는 경우에는 보다 적은 수의 언어로 진행될 수 있다. WRC에 관련된 문제들을 검토하기 위하여 운영위원회(Steering Committee), 신임위원회(Credentials Committee), 편집위원회(Editorial Committee), 예산조정위원회(Budget Control Committee)를 구성하고, 통상 의제 검토를 위한 별도의 Committee들을 구성하여 운용된다.

2015년 11월 2일부터 11월 27일 스위스 제네바에서 열린 WRC-15 회의는 Global Flight Tracking이라는 말레이시아 항공기 실종사건 등으로 통상적인 WRC 절차와는 다르게 전권회의에서 결의한 의제를 비롯하여 총 30여개에 가까운 의제를 다뤘다. 이 중 반 수 이상의 쟁점이 위성업무와 직접 관련이 되어 있으며 위성이 이용하는 주파수 대역과 중복되어 위성업무와의 공유를 수행한 의제 1.1 등을 포함하면 위성 업무와 간접 관련된 의제는 전체의 2/3 이상이었다.

국제 위성 주파수 분배에 있어서 제일 큰 변경은 해상이동위성업무에 신규 분배를 결정한 것과 고정위성업무 주파수를 이용한 이동물체 탑재 지구국에

[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	선박위치 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 현장의 원칙을 준수하기 위한 신의성실이행
10	차기 WRC 의제 발굴

대한 결의가 신설되어 고정위성업무 주파수라도 자동차, 배 등 이동체에 탑재하여 운용하는 것이 전파규칙 내에서 인정받을 수 있게 되었다.

위성의제 전체를 소개하기엔 WRC-15 준비반 자료나 WRC-15 후속조치 보고서와 많이 중복이 발생하므로 본 장에선 위성망 국제등록 규정 변경 사항 및 위성 주파수 분배 등 이용 질서 관련 몇 개 의제만을 소개하도록 한다.

제2절 위성망 국제등록 규정 변경

1. 위성망 국제등록 절차 개정 의제 개요

가. 배경

의제 7은 위성망 사전공표, 조정, 통고 및 등재 절차에 관한 전권회의 **결의 86**의 이행을 위하여 위성망 국제등록 규정의 결함과 개선에 대한 제안 사항을 논의하기 위해 마련된 WRC가 열리면 항상 채택하는 상시 의제이다. 의제 7은 위성망 국제등록 절차에 관한 사항 전반을 다루므로 논의 과정의 쟁점에 따라 10여개 이상의 안건이 하나의 의제로 논의되고는 한다.

위성망 국제등록에 소요되는 기간을 단축하고 위성망 심사 및 공표과정의 지연 요소 제거를 위한 방안을 각 국가들이 모색하여 제안하며, 국제등록 규정의 명확한 적용을 통하여 주관청 및 전파통신사무국의 효율적 업무 처리 방안을 마련하자는 취지이다.

나. 의제 7에 대한 CPM-15 보고서

2012년 WRC가 끝난 후 각 WRC 의제는 CPM에서 연구를 담당할 연구반(SG : Study Group)을 정하고 연구반의 WRC 의제 연구보고서를 수합하여 WRC 직전 회의에서 이를 최종 확정한다. 그러므로 CPM 보고서는 WRC 각 의제에 대한 ITU의 종합적인 의견을 담은 보고서로서 WRC 논의에 큰 영향을 준다. CPM 보고서는 논의 중 이슈에 대한 해결방안으로 제안된 방안들을 하나 이상 수록하며 이를 방안(method)이라 한다. 유사한 method이나 세부적으로 차이가 있는 경우 옵션(option)으로 세분화하기도 한다. 아래 표는 의제 7의 CPM-15 보고서 내 issue(아래 WRC 의제 7 논의 시의 쟁점과 구분하기 위하여 이슈라는 용어를 사용함)를 정리한 것으로서 의제 7의 주 연구반은 SG4 산하 WP4A와 규제절차특별위원회(SC : Special Committee)이다.

[표 2.2] 의제 7 CPM-15 보고서 이슈와 method (option) 정리

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 이용 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 D: 위성망의 사전공표, 조정, 통고 및 전파규칙 부록 30/30A/30B의 적용 절차에서 최신 전자적 통신수단을 이용하도록 결의 907(WRC-12) 및 908 (WRC-12)을 개정

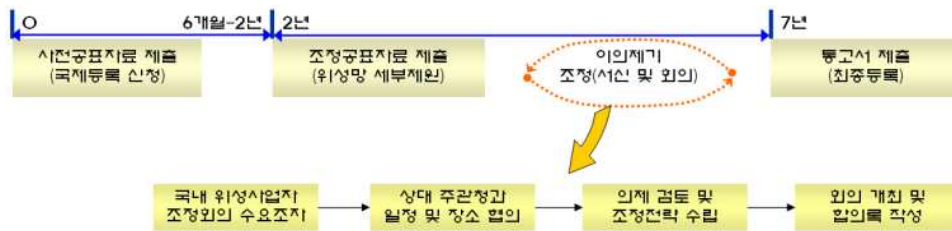
이슈 No.	이슈 내용	방안(WP 4A 및 SC 제안)
Issue E	위성망 운용개시기간(90일) 동안 위성 장애 발생 시 규정적 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 방안 E1: 운용개시한 것으로 간주하고 BR은 운용휴지 처리(주석 신설) • 방안 E2: 방안 E1의 추가적 방안으로써 운용휴지 후 운용재개시의 경우에도 상기 방안 적용(주석 신설) • 방안 E3: 현행 전파규칙 유지 • 방안 E4: 운용개시 통보일자를 장애 발생시점으로부터 최대 3년 연장(주석 신설) • 방안 E5: BR이 조사하고, 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 • 방안 H4: 운용휴지 기간(현행 3년)을 해당 주파수 할당이 운용된 누적기간과 3년 중 적은 기간으로 개정 • 방안 H5: 해당 주관청이 (A) 기존궤도,

이슈 No.	이슈 내용	방안(WP 4A 및 SC 제안)
		<p>(B) 이동 개시일자, (C) 기존 궤도의 위성망 명을 BR에 통보하도록 신규 결의 제정</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 검사 없이 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 방안 K2: 발사 실패일로부터 1개월 이내에 관련 주관청이 RRB에 통보하고, RRB는 case-by-case로 처리하도록 관련 조항 신설

이슈 No.	이슈 내용	방안(WP 4A 및 SC 제안)
		<ul style="list-style-type: none"> 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 부동의로 간주하도록 개정 방안 L2: 부록 30B의 계획 주파수와 일치하도록 부록 30, 30A 관련 규정 개정 방안 L3: 현행 전파규칙 유지

다. 의제 7의 WRC-15 논의 결과 (WRC 논의 쟁점)

1) <쟁점 A> 위성망 사전공표절차(이슈 C)



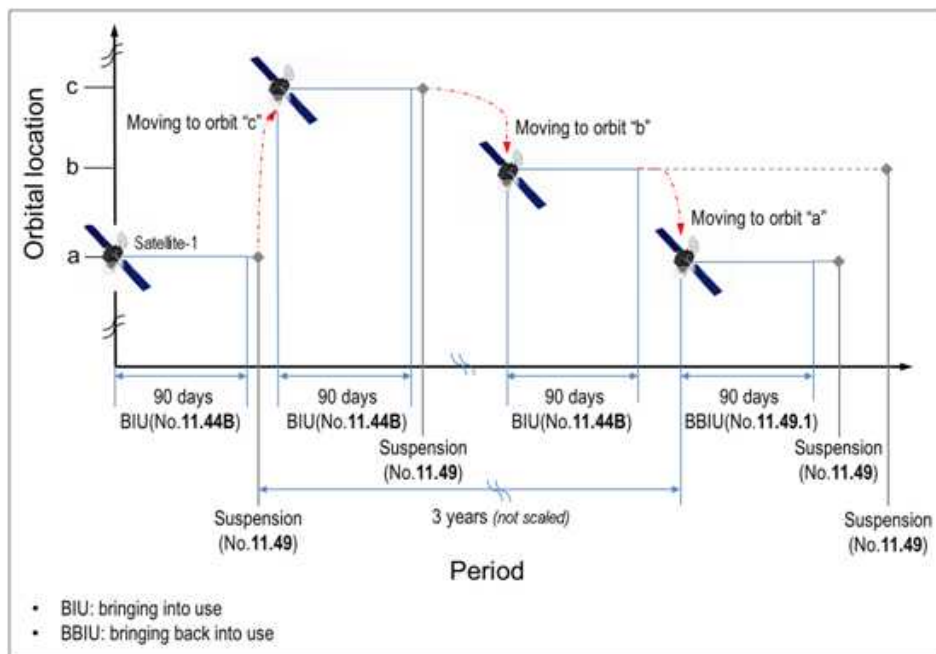
[그림 2.1] 위성망 국제등록 절차

전파규칙 제9조는 모든 위성망이 사전공표자료를 제출하여야 하며, 그 중지제도 위성망이거나 비중지제도 위성망이라도 방송, 고정, 이동위성업무로 사용하는 위성망의 경우 세부 조정을 위한 조정공표자료를 제출하도록 되어 있다. 그러므로 조정공표자료를 제출하는 위성망의 경우 사전공표자료만을 제출하는 위성망과는 달리 총 7년이 걸리는 위성망 국제등록 절차에서 6개월에서 2년 사이의 기간을 더 소요하기에 실제 조정에 쓰이는 시간이 짧다는 불만이 제기되어 왔다. 반면 사용 주파수 대역을 사전에 모색할 수 있는 단계로 활용하기에 조정공표자료를 제출하는 위성망도 사전공표자료를 계속 제출하는 것이 좋다는 의견을 가진 입장의 국가도 있었다.

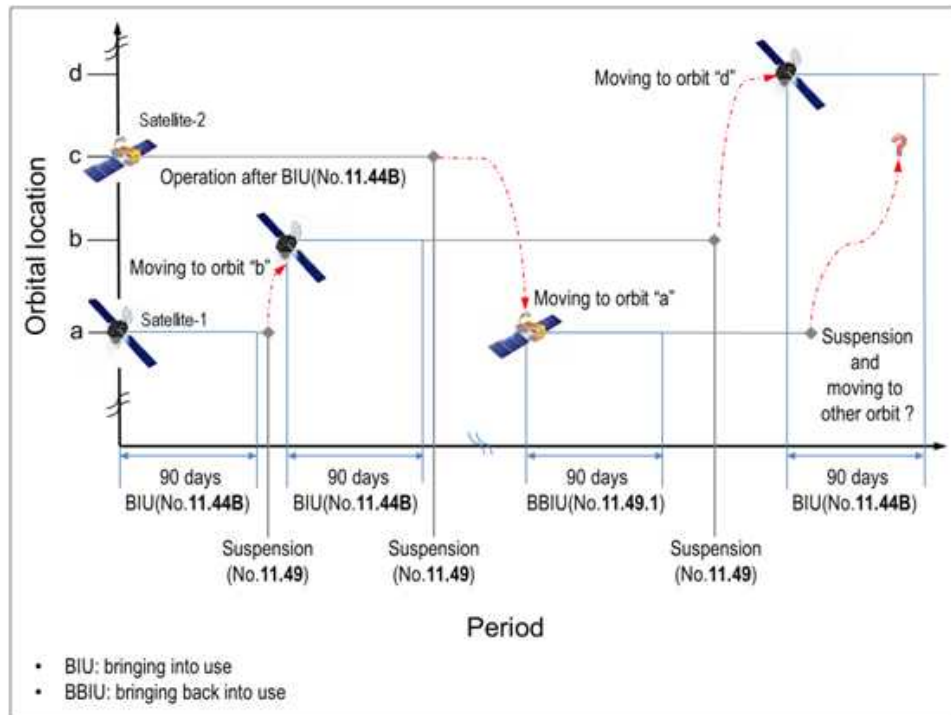
한국, 미국, 아랍 등은 사전공표 접수일로부터 조정자료 접수일까지 6개월 유예 기간을 삭제하는 방안을 지지하였고 유럽, 러시아 등은 현행 사전공표 절차를 폐지하고 신규 조정자료 접수시 사전공표 자료가 자동 생성되도록 하는 방안을 지지하여 조정공표자료 제출 위성망의 사전공표자료 제출을 면제하는 방안을 지지한 반면, 중국, 일본은 현행 유지를 지지하였다.

회의 결과 현행 사전공표절차를 폐지하고 신규 조정자료 접수 시 사전공표 자료가 자동생성 되도록 하는 방안으로 결정하였다. 다만, 신규 결의를 제정 하여 '16. 7.1일부터 사전공표절차를 폐지하고, '16. 12.31일까지 조정자료가 접수되지 않은 사전공표자료는 삭제하도록 하였다.

2) <쟁점B> 하나의 위성으로 단기간에 다수의 궤도 운용 개시(이슈 H)
 위성망은 궤도와 주파수에 대한 정보로서 위성체와 1대1 대응하지는 않는다. 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. 아래 그림들은 위성 하나 또는 둘을 이용하여 여러 궤도와 주파수 자원을 점유하는 예이다.



[그림 2.2] 하나의 위성으로 3개의 궤도 자원 점유



[그림 2.3] 위성 둘로 4개의 궤도 자원 점유

이러한 규정의 오용은 위성체를 많이 보유한 국가일수록 유리하며, 부족한 궤도 자원을 더 고갈시킬 수 있는 요인이므로 우리나라, 아프리카 등은 신규 결의 제정을 통해 전파통신사무국(BR)이 검토하고 필요시 RRB에 결정을 요구할 수 있는 방안을 새로 만들자는 제안을 지지하였다. 반면 미국, 노르웨이 등은 그러한 오용이 현실적이지 않으며 자주 발생하지 않을 것을 들어 전파규칙 현행 유지를 지지하였다.

회의에서 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 고수하였으나 회의 결과 BR에서 해당 주관청에 관련 정보(이전 궤도위치, 관련 위성망 정보 등)를 제출하도록 하는 신규 결의(결의 40)를 제정하자고 결정하였다.

3) <쟁점C> 위성발사 실패시 전파규칙 적용 방안

현 전파규칙은 모든 위성망은 사전공표자료 제출로부터 7년 이내에 운용을

개시하여야 하며, 7년이라는 기한 내에 운용하지 못할 경우 해당 위성망은 자동으로 삭제된다.

이스라엘은 위성체를 발사했음에도 위성이 정상적으로 궤도에 올라가지 못하여 발사를 실패하는 경우 7년이라는 기한을 만족시키지 못하더라도 구제해야 한다는 제안을 하였다. 이에 대해 한국, 아태지역 국가 등은 위성발사 실패시 1개월 이내에 주관청이 RRB에 통보하고 RRB는 case-by-case로 처리하도록 하는 관련 조항을 신설하는 방안을 지지하였다. 이는 중국이나 일본 등의 국가들을 제외하면 대부분의 아태국가들이 위성 발사 실패 시 위성망을 유지하는데 어려움을 겪을 수 있다는 점을 고려한 것이다. 반면 유럽, 아프리카, 아랍은 현재 상황으로 처리하는데 문제가 없으므로 관련 규정 신설 없이 현행 규정을 유지하자는 의견을 밝혔다. 회의 결과, WRC-12 총회에서 결정한 바와 같이 위성발사 실패 시 RRB가 case-by-case로 처리하는 권한을 유지하도록 WRC-15 총회 회의록에 관련 내용을 반영하는 것으로 정리하였다.

4) CPM 보고서 이슈 A, E, J

위성망 운용휴지 통보기한이 6개월로 전파규칙에 규정되어 있으나 실제 주관청이 6개월 경과 후 통보해도 이를 제재하거나 금지할 강제 조항이 없으므로 통보기한을 어길 경우 불이익을 주자는 이슈 A에 있어서 운용휴지 통보기한 초과일 만큼 전체 휴지기간(3년)에서 차감하고, BR은 운용개시 및 휴지 정보의 접수 즉시 웹사이트 및 IFIC에 공표 하도록 전파규칙 제11.49호를 개정하기로 하였다.

앞의 satellite hopping에서 설명한 바와 같이 위성체가 위성망의 궤도 주파수를 90일 이상 운용해야 운용개시를 통보할 수 있다. 그러나 드문 경우지만 운용개시기간 90일 사이에 위성 장애가 발생할 수 있으며, WRC-15 논의 결과 위성망 운용개시기간(90일) 동안 위성 장애 발생 시 규정적 방안 운용개시 기간(90일) 중 장애가 발생할 경우의 처리 방안은 현행을 유지하고, 제11.44호 및 제11.44B호에 따라 통보된 운용개시 정보를 확인하기 위해 제13.6호를 준용할 수 있도록 관련 규정(제11.44.3호 및 제11.44B.1호)을 신설하는 것으로 결론 내렸다.

통고자료는 위성의 최종 국제등록 자료로서 기술적인 제원과 인접국과의 조정상황과 같은 비기술적 사항을 포함하고 있다. 과거 파푸아뉴기니의 경우

발사가 아닌 구입한 위성체를 이용하여 통고자료를 제출한 바 있으며 통고자료 제출보다 훨씬 이전의 운용개시일을 제출한 바 있다. 그러나 기존 전과 규칙은 통고자료와 운용개시일간의 연관성이 명확하지 않았기에 운용개시일을 언제로 할 것인가에 대한 논란이 있었다. 이번 논의에서 운용개시일과 관련된 통고자료 제출 시, 제출일로부터 120일 이전부터 위성이 운용되고 있을 경우 해당일자를 운용개시일로 간주하도록 관련 규정(제11.44B.2호)을 신설하여 구입한 위성체가 이미 운용 중이더라도 통고자료를 제출한 일자를 운용개시일로 간주하게 되었다.

5) CPM 보고서 이슈 D, F, G 등

관련 이슈에 대해서는 CPM 보고서에 수록된 단일방안을 채택하고 논의를 종료하였다.

2. 위성망 조정에 필요한 궤도 이격 축소 및 기술적 조건(의제 9.1.2)

가. 배경 및 추진 경과

위성이 많아지면서 위성 사이의 궤도 이격이 점점 좁아지고 특히 특정 주파수 대역에서 위성망의 국제 등록이 점점 어려워짐에 따라, 현재 운용 중인 위성에 대한 전과규칙에 따른 적절한 보호를 보장하면서, 동시에 궤도/주파수 자원의 효율적인 이용을 증진하기 위한 위성망 등록 개선 방안에 대한 검토가 필요하게 되었다. 기존 위성망 보호를 위하여 간섭분석 방법 재평가를 통해 간섭이 있다고 식별하는 기준을 좀 더 완화할 필요가 생겼고 주파수 대역에 따라 기본적인 분석을 수행하는 위성망 간 궤도이격도 더 축소할 수 있는지 검토가 필요하게 되었다.

그러므로 전차 WRC인 WRC-12의 결의 756에 따라, 조정대상 위성망 식별을 위한 간섭분석 방안(resolves 1) 및 4/6GHz, 10/11/12/14GHz, 20/30GHz 대역에서 조정개시 궤도이격 축소 가능성(resolves 2)에 대한 ITU 연구를 WP4A에서 수행하였다. 결의의 resolves 1은 간섭분석 방안 연구를 결의한 것으로서 현행 $\Delta T/T$ (열잡음온도 증가량)가 6%를 초과할 경우 간섭 예상 위성망으로 확인하고 있으나, $\Delta T/T$ 분석에 대한 효율성 검토 및 대안 방안을 검토하는 것이며, resolves 2는 궤도 이격 축소 범위 연구 결의로서 현행 20/30GHz 대역에

적용되고 있는 공칭 궤도에서 $\pm 8^\circ$ 의 범위 축소 가능성 및 4/6GHz, 11/14GHz 대역에서 궤도 이격 범위의 추가 축소 가능성을 검토하는 것이다.

나. 의제 9.1.2에 대한 CPM-15 보고서

위성망의 간섭분석 방안에 대하여 WP4A에서 제시된 각 국가/기구의 의견을 바탕으로 기존 옵션의 수정 및 신규 옵션을 통합하여 아래와 같이 정리하였다.

[표 2.3] 의제 9.1.2 CPM 보고서 resolves 1(간섭분석 방안) method (option) 정리

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 2.4] 의제 9.1.2 CPM 보고서 resolves 2(궤도이격 축소) method (option) 정리

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 논의사항

1) <쟁점A> 위성망간 조정에 필요한 궤도 이격 축소 (resolves 2)

BR은 접수된 신규 정지궤도 위성망과 조정이 필요한 기존 정지궤도 위성망을 식별하기 위하여 주파수 대역에 따라 신규 위성망 궤도로부터 일정 이내 이격된

위성망들에 대한 간섭분석을 실시한다. 이러한 작업을 조정 대상 위성망 식별이라고 하며 궤도 이격 범위는 주파수 대역에 따라 다르다. WRC-12 이후 4/6GHz 대역은 $\pm 8^\circ$, 11/14GHz 대역은 $\pm 7^\circ$ 그리고, 20/30GHz 대역은 $\pm 8^\circ$ 였다.

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. 그러나, 중국은 20/30GHz 대역은 현행 $\pm 8^\circ$ 유지에 이견이 없으나, 4/6GHz 및 11/14GHz 대역에서의 궤도 이격 범위 축소는 적절하지 않다는 이견을 제시하고 현행 유지를 주장하였다.

논의 결과 대부분의 국가들이 지지한대로 4/6GHz 및 11/14GHz 대역에서는 현행보다 $\pm 1^\circ$ 축소한 $\pm 7^\circ$, $\pm 6^\circ$ 로 각각 변경하고, 20/30GHz 대역은 현행 $\pm 8^\circ$ 유지하는 방안에 합의하였다.

2) <쟁점B> 위성망간 조정에 적용할 간섭분석 방안 (resolves 1)

국제주파수회보에 수록된 신규 위성망이 다른 국가의 위성망에 간섭 영향을 주는지 판별하는 간섭 위성망 식별 기준은 $\Delta T/T$ (열잡음온도 증가량) $> 6\%$ 였다. 즉, 신규 위성망의 신호에 의한 간섭잡음온도가 기존 위성망이 가진 열잡음온도를 6% 이상 상승시킨다고 계산되면 신규 위성망은 기존 위성망에 간섭을 준다고 판별하는 것이다. $\Delta T/T > 6\%$ 는 여러 신규 위성망이 동시에 기존 위성망에 간섭을 줄 경우를 염두에 둔 상당히 보수적인 기준으로 평가받아 왔다. 이러한 간섭계산 방법으로 너무 많은 위성망들이 식별되며 이를 만족시킬 조정도 쉽지 않다는 비판을 받아 왔다.

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

논의 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 전파규칙 부록 5의 표 5-1을 개정하고 신규 결의를 제정하였다.

제3절 위성망 이용질서 변화 (위성 주파수 분배 변경 등)

1. 10/13-17GHz 대역 고정위성업무용 추가 주파수 분배 가능성 및 기존분배 규정 검토 (의제 1.6)

가. 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 주파수 분배에서 이를 개선해야 하며 신규 분배가 가능한 지와 운용 규정을 개정 검토하자는 제안을 WRC-12에서 채택하여 차기 WRC 회의인 WRC-15가 이에 대한 검토를 하도록 WRC-15 의제 1.6.1 (제1지역 10-17 GHz 대역 내 고정위성업무의 250 MHz 대역폭 분배 연구) 및 의제 1.6.2 (제2/3지역 13-17 GHz 대역 내 고정위성업무의 250/300 MHz 대역폭 분배 연구)를 마련하였다.

나. 주파수 분배

[GHz]	10	10.7	13	13.4	14.5	15.7	17
국제분배	고정, 이동, 무선탐지, 전파천문, 우주연구, 지구탐사위성, 아마추어, 아마추어위성	고정, 고정위성, 이동, 방송, 방송위성, 항공무선항행, 지구탐사위성, 우주연구	지구탐사위성, 무선탐지, 우주연구, 고정위성, 무선헌행, 이동, 고정, 표준주파수 및 시보위성, 이동위성, 전파천문, 무선헌행위성	고정, 고정위성, 이동, 지구탐사위성, 전파천문, 우주연구, 무선탐지, 항공무선항행	무선탐지, 우주연구		
요구업무	고정위성(지구대우주 및 우주대지구)(제1지역, 250MHz) - 의제 1.6.1						
	고정위성(지구대우주)(제2/3지역, 250/300MHz) - 의제 1.6.2						
국내분배	국제분배와 유사하나, 일부대역에 고정, 이동, 방송 분배					국제분배와 동일	

[그림 2.4] 10-17GHz 대역 분배 현황

다. 의제 1.6에 대한 CPM-15 보고서

[표 2.5] 의제 1.6.1(제1지역 상/하향 각각 250MHz 대역폭 추가 분배 및 기존 분배 규정 검토) 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 2.6] 의제 1.6.2(제2/3지역 상향 각각 250/300MHz 대역폭 추가 분배 및 기존 분배 규정 검토) 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

라. WRC-15 논의사항

미국과 다른 국가들은 추가 분배에 강력한 반대 입장이었으나 러시아, 중국 등이 기존업무보호를 위한 어떤 제한도 받아들이는 전제 조건으로 신규 분배를 주장함에 따라 고정위성업무(하향) 250MHz 대역폭의 추가 분배가 이루어졌다. 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 대역을 고정위성업무(하향)에 추가 분배를 하였다.

또한, 고정위성업무 기존 분배 규정 개정도 이루어졌다. 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 개정 하였으며, 이 경우 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 등의 제한 규정을 적용하도록 하였다.

2. 7150-7250MHz 및 8400-8500MHz 대역 고정위성업무 분배 검토 (의제 1.9.1)

가. 배경

7250-7750MHz(하향) 및 7900-8400MHz(상향) 대역에 고정위성업무가 1순위로 분배되어 있으나, 고정 및 이동업무 등 타 업무들과 공유해야 하므로 고정 위성업무가 이용할 수 있는 가용 주파수가 부족하고, 향후 데이터 전송용으로 최대 100MHz 대역폭의 추가 주파수가 필요하다는 주장에 입각하여 이에 대한 분배 가능성을 검토하자는 제안이 WRC-12에서 채택되었다.

나. 주파수 분배

[MHz]	7075	7145	7150	7235	7250	8400	8500
국제분배	고정, 이동	고정, 이동, 우주연구(지구대우주)		고정, 이동	고정, 이동(항공이동 제외), 우주연구(지구대우주)		
요구업무		고정위성(우주대지구)				...	고정위성(우주대지구)
국내분배	고정, 이동					국제분배와 동일	

[그림 2.5] 7075-8500MHz 대역 분배 현황

다. 의제 1.9.1에 대한 CPM-15 보고서

[표 2.7] 의제 1.9.1 CPM 보고서

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 기술적제한사항들을 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 미 분배	<p>(방안 C) 주파수 미분배</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 전파규칙 미개정

라. WRC-15 논의사항

논의 대역 중 가장 강력한 보호를 요청했던 업무는 우주연구업무(심우주)로서 미항공우주국(NASA), 러시아, 중국, 일본 등 우주개발 관련한 전문기관이 있는 국가들의 반대가 심했으며, 심우주 대역을 제외하고도 이 의제를 제안했던 유럽지역을 제외하고 다른 모든 지역기구들이 기존 업무들의 보호 보장을 이유로 주파수 분배를 반대함에 따라, 동 의제에서는 주파수 분배를 하지 않는 것으로 최종적으로 결정하였다.

3. 7/8 GHz 대역 해상이동위성업무 추가 주파수 분배 연구 (WRC-15 의제 1.9.2)

가. 배경

2012년 스위스 제네바에서 열린 WRC-12는 운용현황 및 향후계획을 고려할 때 현재 해상이동위성업무(MMSS : Maritime Mobile Satellite Service)가 이용할 수 있는 가용 스펙트럼이 부족하므로 추가 스펙트럼이 필요하다는 주장을 채택하여 차기 WRC 회의인 WRC-15가 7,375-7,750MHz와 8,025-8,400MHz 대역에서 해상이동위성업무 주파수 분배 가능성을 검토하라는 의제 1.9.2를 채택한 바 있다. 다만 분배를 검토하는 해상이동위성업무는 타 국가의 영해에 가까운 지역이 아닌 공해상에서만 사용하도록 제한을 두었다.

나. 주파수 분배

[MHz]	7300	7450	7550	7750
국제분배	고정 고정위성 (우주대 지구) 이동	고정 고정위성(우주대지구) 기상위성 이동	고정 고정위성 (우주대지구) 이동	
요구업무	해상 이동 위성 업무			
국내분배	고정, 고정위성	고정, 고정위성, 기상위성	고정, 고정위성	

[그림 2.6] 7300-7750MHz 대역 분배 현황

[MHz]	8025	8175	8215	8400
국제분배	지구탐사위성 (우주대지구) 고정 고정위성(지구대우주) 이동	지구탐사위성 (우주대지구) 고정 고정위성(지구대우주) 기상위성(지구대우주) 이동	지구탐사위성 (우주대지구) 고정 고정위성(지구대우주) 이동	
요구업무	해상이동위성업무			
국내분배	지구탐사위성, 고정, 고정위성, 이동	지구탐사위성, 고정, 고정위성, 기상위성	지구탐사위성, 고정, 고정위성, 이동	

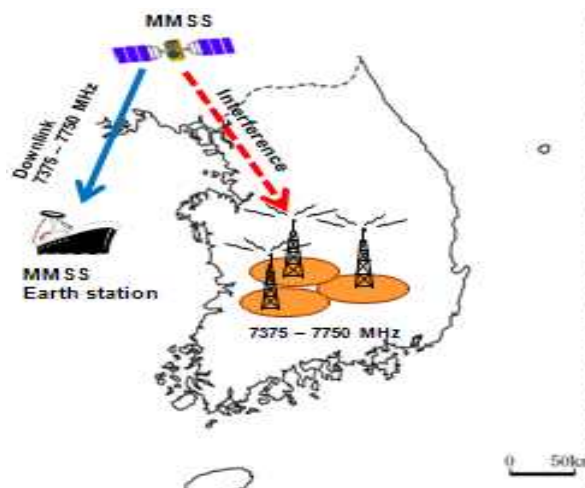
[그림 2.7] 8025-8400MHz 대역 분배 현황

다. CPM-15 보고서 및 공유 연구 결과

[표 2.8] 의제 1.9.2 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 7/8GHz 대역 해상이동위성업무 추가 주파수 분배
C	7375-7750MHz 대역을 MMSS 하향링크로 분배 (8025-8400MHz 대역은 분배하지 않음)

1) MMSS 하향링크와 지상업무 공유

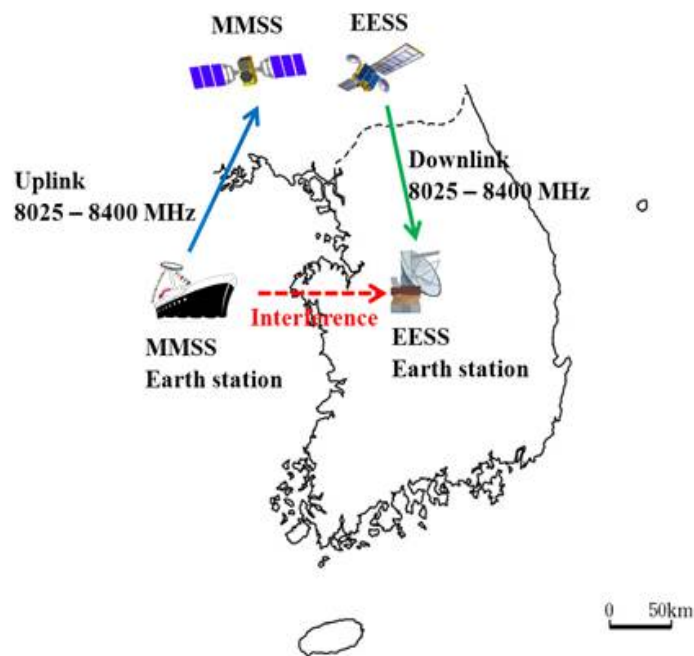


[그림 2.8] MMSS 하향링크와 지상업무 공유 시나리오

우리나라를 비롯한 분배에 찬성인 국가들은 현재 7375-7750MHz 대역에 이미 고정위성업무로 분배되어 있으며 고정위성업무와 지상업무간 주파수 공유를

위한 전력속밀도 제한값이 전파규칙 제21조에 제시되어 있으므로, MMSS 위성으로부터 지상업무로 주는 간섭도 동일한 제한값을 적용할 것을 제안하였다. ITU-R WP 4C 연구결과로 7375-7750MHz 하향링크에 대해 현재 전파규칙 제21조 전력속밀도 제한값으로 지상업무 보호가 가능하다는 의견에 대부분 국가들이 동의하였다.

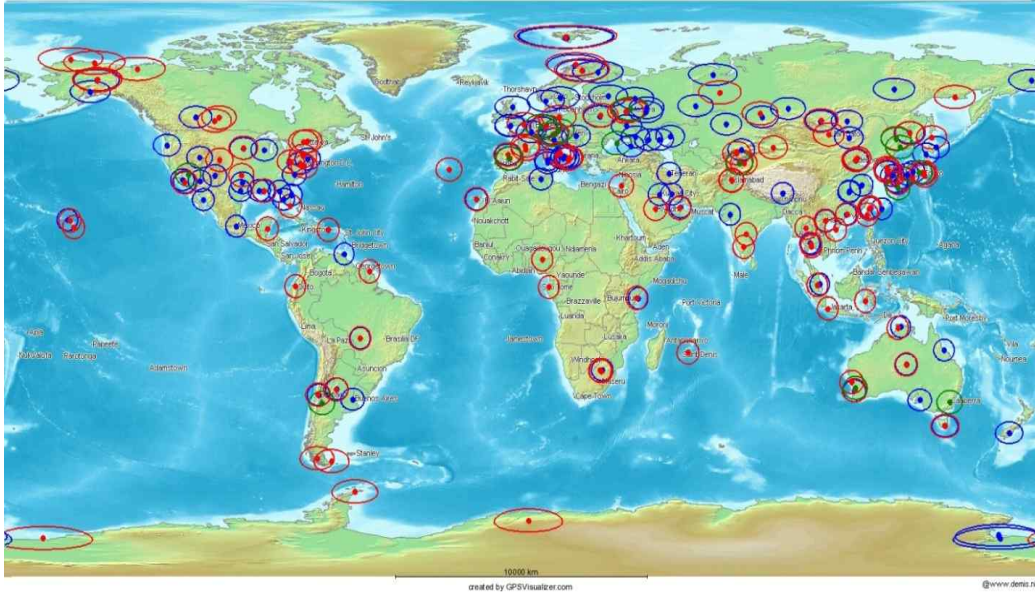
2) MMSS 상향링크와 지상업무 공유



[그림 2.9] MMSS 상향링크와 지상업무 공유 시나리오

MMSS 상향링크의 경우, 동 대역에서 운용중인 고정업무, 지구탐사위성업무(하향링크), 우주탐사업무와의 간섭문제가 예상되었으며, 미국은 해안에 위치한 고정업무와의 주파수 간섭문제를 해결하기 위해 약 300km의 이격거리가 필요하다는 입장이었다.

과학업무를 담당하는 연구반인 WP 7B는 지구탐사위성업무와의 주파수 공유 연구를 통해 지구 탐사위성업무 수신 지구국 보호를 위해 이격거리가 500km 이상 필요하다는 입장을 제출하였고 WP 7B는 연구결과를 토대로 지구 탐사위성업무 수신 지구국 및 우주탐사업무 주위 400km를 이격거리로 설정하는 경우, 지구국 주위 배타영역을 다음과 그림과 같이 제시하였다.



[그림 2.9] 우주탐사업무 주위 400km를 이격거리로 설정하는 경우, 지구국 주위 배타영역

라. WRC-15 논의사항

기존 업무와의 간섭 문제를 해결할 수 없다고 인식하여 8025-8400MHz 대역을 MMSS 상향링크로 주파수 분배하지 않기로 하였다. 그리고 MMSS 상향링크 분배 없이 하향링크 대역만 분배하는 문제에 대해 전파규칙 각주 No. 5.461에 이미 MSS로 분배되어 있는 7900-8025MHz 대역(상향)을 이용하고, 향후에도 8025-8400MHz 대역 MMSS 상향링크 주파수 분배는 제기하지 않기로 하였다. 그러나, 7375-7750MHz 대역의 MMSS 하향링크 분배의 경우, 기존 업무를 보호할 수 있다는 공유 연구 결과를 바탕으로 주파수 신규 분배를 결정하여 해상이동위성업무(하향)가 사용할 수 있는 주파수 대역이 늘어나게 되었다.

제3장 아마추어 위성망 국제등록 및 이의제기

제1절 아마추어 위성망 국제등록

1. 아마추어 위성의 정의와 대두 배경

위성체가 필요한 궤도에 진입하려면 발사체가 필요하며 우주왕복선이 나오기 전까지 이런 발사체는 재사용이 불가능하고 많은 연료를 소모하므로 정지궤도의 경우 위성 발사 비용은 위성체 1 kg에 1억이 소요된다는 말이 있을 정도이다. 그러므로 과거 위성 개발이라고 하면 많은 자금을 들여 위성에 탑재할 센서와 통신장비를 개발하여 탑재한 위성체를 값비싼 발사체를 이용하여 궤도에 올리는 것을 의미하였지만, 최근 우주환경에서 동작하는 센서와 장비의 값이 낮아짐에 따라 대학 등 연구기관에서 위성체의 크기를 줄이고 최소한의 송수신 설비와 센서를 탑재한 위성체를 개발하는 움직임이 미국이나 유럽에서부터 우리나라 까지 활발해지고 있다.

아마추어 위성이라는 이름이 붙는 이유는 사용 주파수 대역이 아마추어 위성 대역을 주로 사용하기 때문이며 그 크기와 무게에 따른 분류로서 나노, 피코 위성이라는 이름으로도 불린다. 한국항공우주연구원이 대학/대학원을 대상으로 큐브 위성 제작 제안 경진대회를 개최한 이후 입상한 대학/대학원이 위성제작을 시작함으로써 아마추어 위성 국제등록이 필요하게 되었다. 본 장에서는 2015년 접수되어 ITU에 제출한 아마추어 위성망 국제등록의 특징과 현황을 알아본다.

2. 국제등록 측면에서 아마추어 위성망의 특징

전파규칙 9.1 조항은 모든 위성망은 그 주파수의 국제주파수등록원부 등재와 사용 전 국제등록 자료를 제출하도록 규정하고 있다. 그러므로 아마추어 위성망이 대학/대학원에서 제작하고 그 수명이 대단히 짧은 것은 하지만 그 전파발사를 위해선 국제등록을 반드시 수행해야 한다. 아마추어업무와 아마추어위성업무 및 그 무선국들이 준수해야 할 규정들은 전파규칙 제25조에 수록되어 있다. 아마추어위성업무 무선국은 아마추어업무에 부과된 의무를 모두 이행해야

하며, 특히 위성 우주국이 유해간섭을 발생시킬 때는 그 운용을 중지할 수 있도록 지상명령 지구국이 설치되어 있어야 한다.

아래 표는 우리나라 아마추어 위성망들이 많이 사용하는 주파수 대역인 144-146MHz 및 432-438MHz의 주파수 분배표이다. 전파규칙에서 주파수 분배표에 밀줄을 친 업무는 제2순위 업무로서 432-438MHz는 제2순위 업무로 분배되어 있음을 알 수 있다. 전파규칙 상에서 제2순위 업무는 소문자로 표기되며 대문자로 표기되는 제1순위 업무를 보호해야 할 의무가 있다.

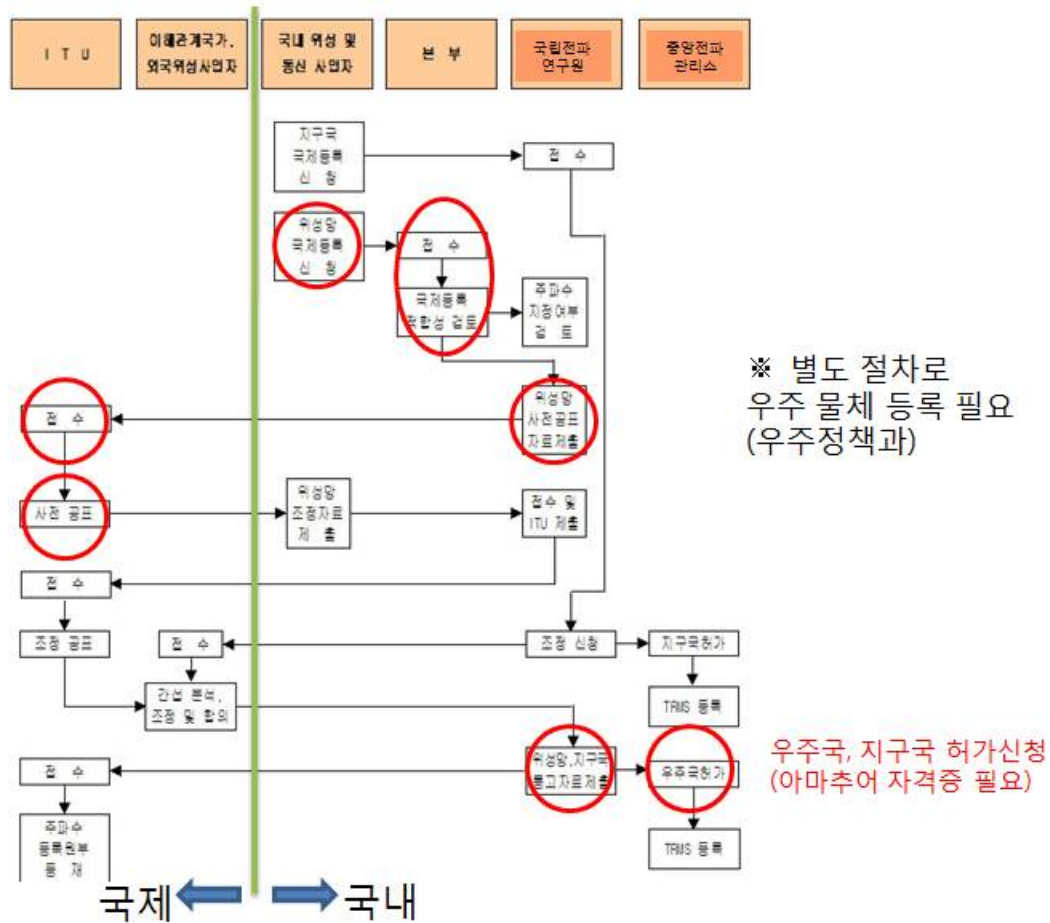
[표 3.1] 아마추어 위성 주파수

국제주파수 분배				국내주파수 분배	
주파수 (MHz)	1지역	2지역	3지역	주파수 (MHz)	업무명
	업무명	업무명			
144 - 146	아마추어 아마추어위성 5.216			144 - 146	아마추어 아마추어위성
430 - 432	아마추어 무선탐지	무선탐지 아마추어		430 - 440	무선표정 아마추어 5.282 이동(항공이동제외)
432 - 438	무선표정 아마추어 5.282 지구탐사위성(능동)	무선표정 아마추어 5.282 ¹⁾ 지구탐사위성(능동)			

1) **5.282** : 435-438 MHz, 1260-1270 MHz, 2400-2450 MHz, 3400-3410 MHz(제2지역 및 제3지역에 한함) 및 5650-5670 MHz의 주파수대역에서 아마추어위성업무는 주파수 분배표에 따라 운용하는 타 업무에 유해간섭을 주지 않는 조건으로 운용할 수 있다.(전파규칙 제5.43호 참조) 이 사용을 허가하는 주관청은 아마추어위성업무 무선국의 발사에 의해서 생기는 어떤 유해간섭도 전파규칙 제25.11호의 규정에 따라 즉시 제거할 수 있도록 해야한다. 아마추어위성업무에 의한 1260-1270 MHz 및 5650-5670 MHz의 주파수대역사용은 지구대우주에 한한다.

3. 아마추어 위성망 국제등록 신청 절차

아래 그림은 아마추어 위성망의 국제등록 신청 절차를 나타낸 것이다. 전파법이 2015년 말 개정되었으나 이의 시행일이 2016년 6월 2일이므로 이 보고서 아래 그림에서 제시한 절차는 그 전까지 유효하며, 이 보고서의 설명도 6월 2일 시행전의 전파법에 대한 것이다.



[그림 3.1] 아마추어 위성망 국제등록 신청 절차

전파법 제39조는 위성망 국제등록은 미래창조과학부장관에게 신청하는 것으로 시작한다는 것을 규정하고 있다.

제39조(위성궤도등의 국제등록)

① 우주국을 개설하기 위하여 위성궤도등을 확보하려는 자는 대통령령으로

정하는 바에 따라 미래창조과학부장관에게 위성망 국제등록 신청을 요청하여야 한다.

- ② 미래창조과학부장관은 제1항에 따른 위성망 국제등록 신청 요청의 내용이 다음 각 호에 적합한 경우에는 「국제전기통신연합 전파규칙」에 따라 국제전기통신연합에 위성망 국제등록을 신청하고, 적합하지 아니한 경우에는 그 요청서를 되돌려 보내거나 기간을 구체적으로 밝혀 보완하도록 할 수 있다.
1. 요청자가 개설하려는 우주국에 주파수의 지정이 가능할 것
 2. 위성사업계획이 적정할 것
 3. 요청자가 위성망 혼신조정능력이 있을 것
- ③ 제2항에 따라 위성망 국제등록 신청이 된 경우에 제1항에 따라 미래창조과학부장관에게 위성망 국제등록 신청을 요청한 자는 국제전기통신연합에서 정하는 바에 따라 위성망 국제등록 비용을 부담하여야 한다.

그리고, 전파법 시행령 제63조는 제출 서류를 아래와 같이 규정하고 있다.

제63조(위성망의 국제등록신청)

- ① 법 제39조제1항에 따라 위성망국제등록신청을 요청하려는 자(이하 "요청자"라 한다)는 다음 각 호의 서류를 갖추어 미래창조과학부장관에게 요청하여야 한다.
1. 「국제전기통신연합전파규칙」에서 정한 서류
 2. 위성사업계획서

마지막으로 전파법 시행규칙 제18조는 신청자가 작성할 별지 서식을 규정하고 있다.

제18조(위성망 국제등록신청 요청서) 영 제63조제1항에 따른 위성망 국제등록 신청 요청서(전자문서로 된 요청서를 포함한다)는 별지 제44호서식과 같다.

위성망 국제등록신청 요청서

※ []에는 해당되는 곳에 V표를 하고, 비활력이 여두운 곳은 요청인이 작성하지 않습니다.

접수번호		접수일		처리기간		90일
요청인	법인명 (성명)			법인등록번호 (생년월일)		
	주소 (본점 또는 주된 사무소)	(-)				
	담당자: 전자우편:	전화:	팩스:			
위성망 운용개시 예정일						
위성궤도		[]정지궤도:	도	[]비정지궤도:	경사각	도
사용주파수 대역						
용도						
서비스 제공지역						

「전파법」 제39조제1항, 같은 법 시행령 제63조제1항 및 같은 법 시행규칙 제18조에 따라 위와 같이 위성망 국제등록신청을 요청합니다.

년 월 일

요청인

(서명 또는 인)

미래창조과학부장관 귀하

[그림 3.2] 전파법 시행령 별지 제44호

4. 2015년 국제등록 아마추어 위성망

2015년 ITU에 위성망 국제등록을 신청한 대학/대학원의 아마추어 위성망은 아래 표와 같이 총 2개이다.

[표 3.2] 2015년 아마추어 위성

신청기관	조선대학교	경희대학교
위성명	STEP Cube Lab	KHUSAT-03
위성망명	STEP-1	SIGMA
임무	MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 기술을 이용한 추력 시스템 검증	우주방사선 측정 및 지구 자기장 변화 관측
궤도 (비정지)	타원궤도(극궤도)	태양동기궤도
경사각	90도	98도
원지점, 근지점	650km, 450km	450km, 450km
주파수	432-438MHz	144-146MHz, 432-438MHz
발사체	Space X (Falcon 9)	Space X (Falcon 9)
예상발사시기	2016년 5월	2016년 5월

제2절 이의제기

1. 이의제기의 의미

위성망 조정은 사전공표, 조정공표, 통고 등의 위성망 국제등록 절차 중 국제등록 하려는 주관청이 ITU에 제출한 조정자료를 ITU에서 국제주간주파수 회보(IFIC : International Frequency Informaton Circular)에 공표한 후부터 시작된다.

조정자료를 제출하지 않는 비정지궤도 위성망 등 모든 위성망의 사전공표 자료에 대하여 전파규칙 No.9.3 및 No.9.5B에 따라 자국의 위성망 또는 지상망에 간섭이 예상될 때는 사전공표자료를 제출한 주관청과 ITU에 예상되는 간섭에 대한 의견을 제출할 수 있다.

전파규칙 No.9.3에 따라 제출되는 의견은 조정(coordination)이란 개념보다는 양국 상호간에 노력으로 문제를 해결하는데 초점이 있으며, 전파규칙 No.9.5B에 따라 제출되는 의견은 이후에 제출되는 간섭이 예상되는 위성망의 조정공표를 제출하는 주관청이 참조하는데 초점이 맞춰져 있다.

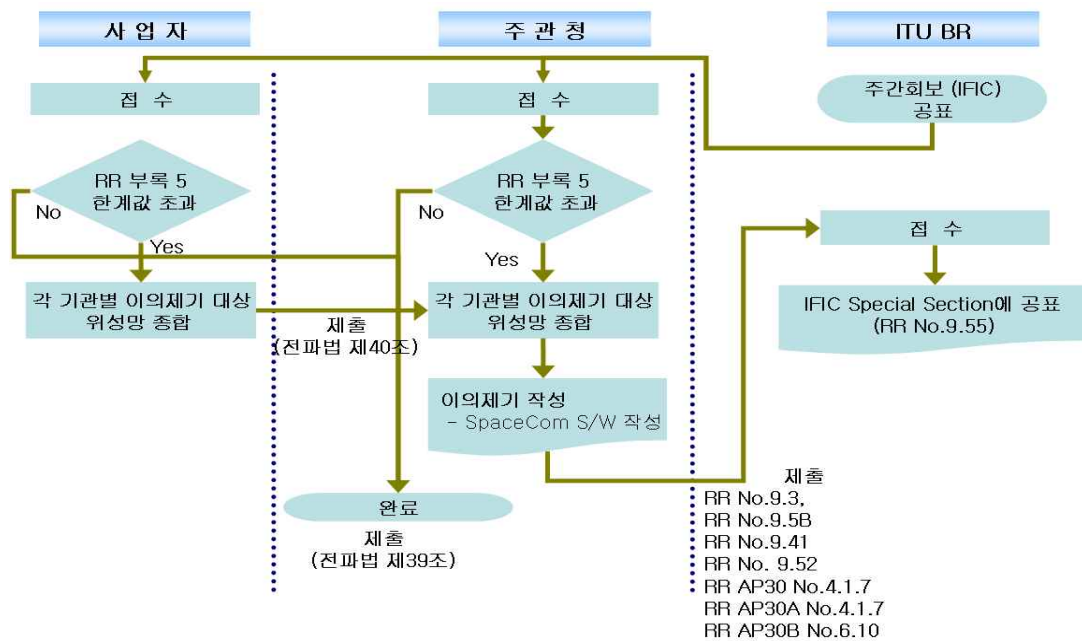
전파규칙 No.9.30에 따라 제출되는 조정자료에 대한 이의제기는 전파규칙 No.9.52에 따라 조정자료 공표 후 4개월 이내에 해당 위성망 주관청과 ITU에 조정이 필요하다는 이의제기(comment)를 보내는 것이다.

ITU에 의하여 방송위성업무, 방송위성업무용 피더링크 및 고정위성업무용으로 계획된 주파수 대역에서 국가별로 할당된 대역이 아닌 추가적인 사용을 위한 위성망은 전파규칙 부록30(방송위성업무용), 30A(방송위성업무용 피더링크) 및 30B(고정위성업무용)의 규정을 적용한 이의제기가 이루어진다. 이러한 위성망의 이의제기와 관련된 규정은 AP30 No.4.1.7, AP30A No.4.1.7 및 AP30B No.6.10 이며 비계획위성과 마찬가지로 이의제기 기한은 자료 공표 후 4개월이다.

즉 요약하자면 어떤 국가의 신규 위성망의 자료(사전공표자료, 조정공표자료, 계획 등)이 IFIC에 수록된 이후 4개월 이내에 그 위성망이 우리나라 위성망이나 지상망에 영향을 줄 수 있는지 확인하여 ITU와 해당 주관청에 조정이 필요하다는 이의를 제기(comment)하는 절차가 이의제기이며, 4개월 이내에 이의제기를 완료하지 못할 경우 해당 주관청의 위성망으로부터 잠재적 유해 간섭에 대한 조정권리가 영원히 사라진다.

현재 ITU-R의 위성망 프로그램 중 SpaceCom은 이의제기와 관련된 프로그램으로 계획 및 비계획 위성망의 공표 자료에 대하여 간섭이 예상되는 주관청의 의견을 전자파일 형태로 만들어 준다.

2. 이의제기 업무 수행 절차



[그림 3.3] 이의제기 업무 흐름도

우리나라의 이의제기 업무는 위 그림과 같이 ITU가 배포한 자료를 근거로 우리나라 위성 사업자가 자신의 위성망에 간섭 가능성이 있는 외국의 신규 위성망을 제출하고 정부는 우리나라 전체 위성망이나 지상망에 간섭을 줄 수 있는 외국 신규 위성망을 별도로 찾아내어 정부 또는 사업자가 식별한 외국 위성망 전체에 대해 이의제기를 하는 2중 점검을 하고 있다. 다만 정부가 수행하는 이의제기 처리는 2중화되어 있지 않기에 완벽한 2중 점검으로 보기엔 부족하며 이의제기 전송 작업에서의 인적 오류 등으로부터 좀 더 완벽을 기하기 위해선 정부의 이의제기 업무를 하는 인원을 복수화하는 것이 필요할 수 있다.

조정공표를 제출하는 위성망을 제외한 모든 사전공표 위성망의 경우, 전파 규칙 No.9.3 및 No.9.5B에 따라 자국에 간섭이 예상되는 위성망의 주관청과

ITU 전파통신국에 공표 후 4개월 이내에 이의제기 해당 사항을 통보해야 한다.

모든 조정공표 위성망의 경우 전파규칙 No.9.52에 따라 자국에 간섭이 예상되는 위성망의 주관청과 ITU 전파통신국에 공표 후 4개월 이내에 이의제기 해당 사항을 통보해야 한다.

전파규칙 부록 30의 추가적인 사용 신청 위성망의 경우 전파규칙 AP30 No.4.1.7에 따라 자국에 간섭이 예상되는 위성망의 주관청과 전파통신국에 공표 후 4개월 이내에 이의제기 해당 사항을 통보해야 한다. AP30에 의한 계획위성망에 대한 주관청의 이의제기 작업을 돕기 위하여, ITU BR은 4개월 이내에 이의제기 하지 않은 주관청에 대하여 4개월 종료일로부터 30일 이전에 해당 주관청에 독촉장을 송부하고 있다.

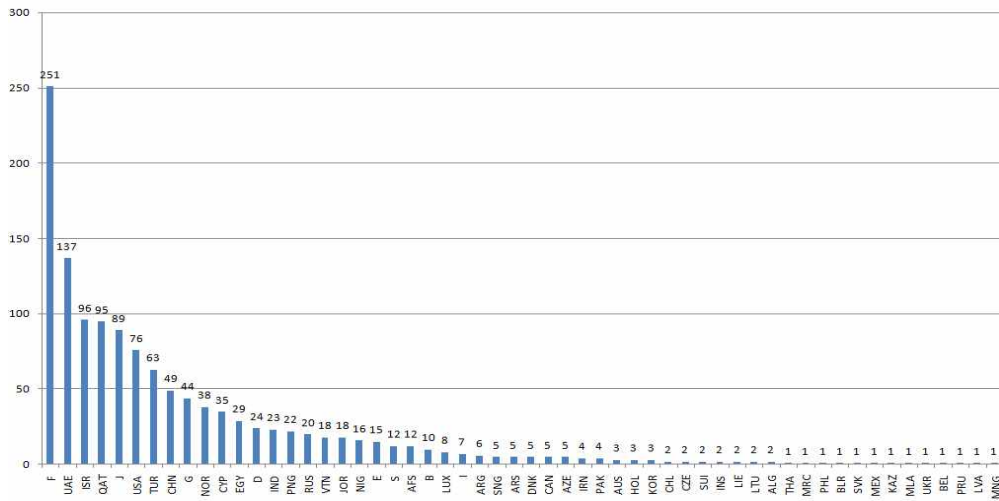
전파규칙 부록 30A의 추가적인 사용 신청 위성망의 경우 전파규칙 AP30A No.4.1.7에 따라 자국에 간섭이 예상되는 위성망의 주관청과 전파통신국에 공표 후 4개월 이내에 이의제기 해당 사항을 통보해야 한다. AP30A에 의한 계획위성망에 대한 주관청의 이의제기 작업을 돕기 위하여, ITU BR은 4개월 이내에 이의제기 하지 않은 주관청에 대하여 4개월 종료일로부터 30일 이전에 해당 주관청에 독촉장을 송부하고 있다.

전파규칙 부록 30B의 목록에 있는 할당의 수정 또는 추가 시스템 도입을 위한 위성망의 경우 전파규칙 AP30B No.6.10에 따라 자국에 간섭이 예상되는 위성망의 주관청과 전파통신국에 공표 후 4개월 이내에 이의제기 해당 사항을 통보하여야 한다.

주관청이 RR에 명시된 기간내에 이의제기 하지 않을 경우 BR은 해당 위성망이 주는 간섭이 없는 것으로 간주하고, 간섭을 받는다고 이의제기를 한 주관청들의 목록을 해당 위성망 자료와 함께 IFIC에 수록한다.

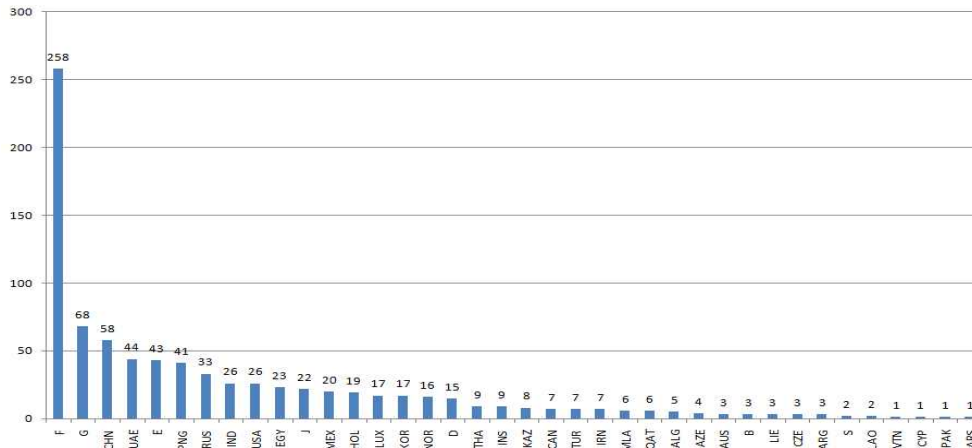
3. 2015년 외국 신규 위성망에 대한 이의제기 실적

위성망 국제등록 추진을 위하여 주관청은 ITU에 위성 운용 개시 7년 이내 최초 등록 자료를 제출하여야 한다. '15년도에 ITU는 전 세계 총 56개국 1,282개 위성망에 대하여 최초등록 자료를 공표(사전공표)하였다.



[그림 3.4] 2015년 사전공표 (56개국 1,282개 위성망)

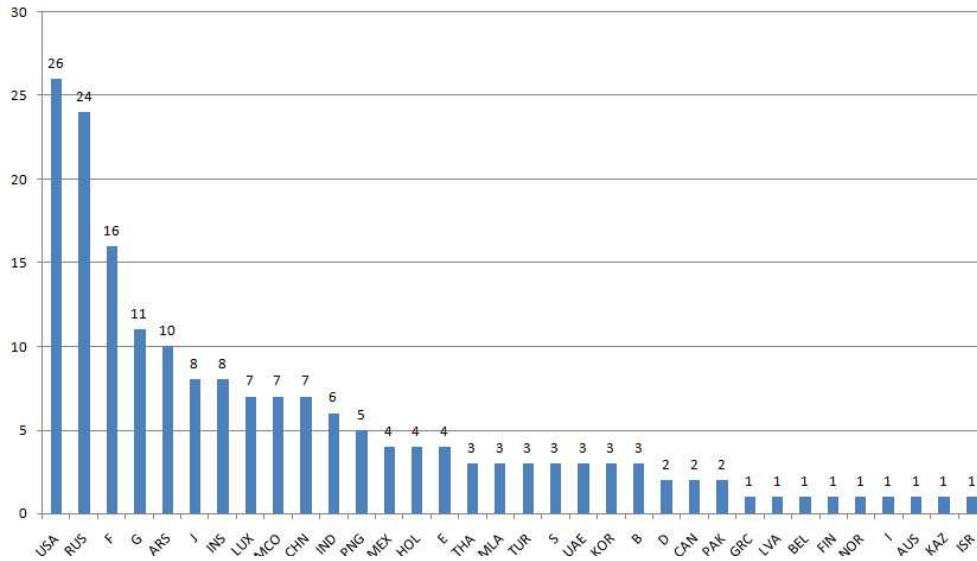
최초등록자료 제출 이후 2년 내에 타 주관청과의 조정 등을 위하여 위성망의 세부 제원이 포함된 조정 자료를 제출하는데 '15년도에 ITU는 38개국 837개 위성망의 조정 자료를 공표(조정공표)하였으며, 우리나라의 경우 17개의 위성망에 대한 조정자료가 공표되었다.



[그림 3.5] 2015년 조정공표 (38개국 837개 위성망)

7년간의 국제등록 절차를 완료하면 ITU는 국제주파수등록원부에 최종 등록을 한다. '15년도는 34개국 183개 위성망을 등록하였으며 아래 그림과 같이 최종등록(통고)의 경우 사전·조정공표 현황과 비교하였을 때에도 등록 현황이 현저히 낮음을 알 수 있다.

이는 타국과의 조정 합의 및 신규 위성주파수 확보가 점점 어려워지고 있음을 반증하고 있다.

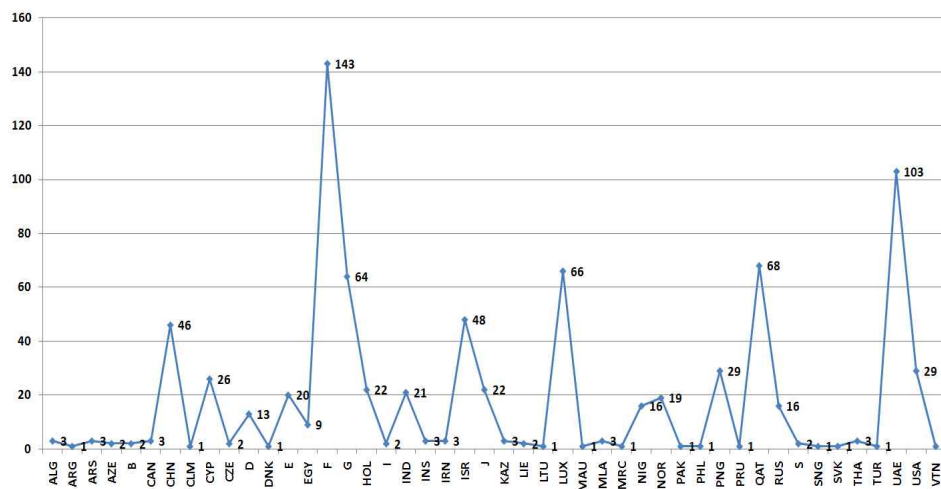


[그림 3.6] 2015년 최종등록 위성망 현황 (34개국 183개 위성망)

[표 3.3] 2015년 전세계 위성망 국제등록 공표 현황 (신규, 수정)

위성망 종류		GSO (정지궤도위성망)		NGSO (비정지궤도위성망)	
구 분		신규	M(수정)	신규	M(수정)
사전공표	API/A	1048	19	29	100
	API/B	-	-	86	-
조정공표	CR/C	191	110	19	21
	CR/D	188	-	5	1
	CR/E	199	-	-	-
	CR/F	96	7	-	-
통고자료	PART I-S	204	-	36	-
	PART II-S	149	-	34	-
	PART III-S	68	-	4	-
행정적 이행정보	RES4	26	-	11	-
	RES49	69	22	1	-
합계		2238	158	225	122

아울러, 국립전파연구원은 IFIC(International Frequency Information Circular)에 공표되는 신규 외국 위성망에 대하여 우리나라 궤도 및 주파수 보호를 위한 이의제기 업무를 수행하고 있다. 2015년도에도 우리나라는 총 46개국 829개 위성망에 대한 간섭분석 및 이의제기를 수행하였으며 특히 인접국인 중국, 일본 뿐만 아니라 위성망을 경쟁적으로 등록하고 있는 주관청에 대한 대응을 적극적으로 수행하여 프랑스, 아랍에미레이트, 룩셈부르크 등 국내 위성망과 간섭영향이 예상되는 주요 국가 위성망에 대해서도 이의제기를 수행하였다.



[그림 3.7] 2015년 우리나라 이의제기 실적 (46개국 829개망)

제4장 위성휴대통신 기술기준 개정

제1절 위성휴대통신 국내 제도 변화

1. 배 경

위성휴대통신은 위성을 이용한 이동통신서비스다. 통신기기와 위성을 직접 연결해 음성, 데이터 등 통신서비스를 제공하는 것을 말한다. 전 세계적으로 글로벌스타(Globalstar), 오브콤(Orbcomm), 이리듐(Iridium), 인말샛(Inmarsat), 뚜라야(Thuraya) 위성망이 운용 중에 있으며, 우리나라는 이리듐을 제외한 위성을 이용해 4개 국내사업자가 주파수를 할당 받아 서비스 중이다.

2015년 1월 29일 미래창조과학부는 위성휴대통신(Global Mobile Personal Communications by Satellite·GMPCS) 서비스 사업자의 시장진입 제도를 개선해 기존 주파수 심사할당 규제를 없애기로 했다.

즉, 위성휴대통신 규제 개선 측면에서 위성휴대통신 국내 사업자에 대하여 시행하던 기간통신사업 허가 및 주파수 심사 할당 방식을 '기간통신역무의 국경간 공급 협정' 승인 방식으로 전환한다고 발표하였다. 이에 따라 위성휴대통신 서비스 사업자는 위성설비 등을 보유하고 있는 해외 사업자와 국경간 공급 협정만 체결하면 된다.

미래창조과학부는 위성휴대통신 서비스가 외국사업자의 위성설비와 외국 주관청이 국제등록한 위성궤도 및 주파수를 이용하는데도 주파수할당을 통한 시장진입 허용은 문제점이 있다고 인식했다. 이에 기존 시장진입 방법을 전기통신사업법 제87조에 따른 '기간통신역무의 국경간 공급 협정' 승인을 통한 방식으로 개선하기로 했다. 앞으로 위성휴대통신 서비스를 제공하고자 하는 국내 사업자는 해외 사업자와 '국경간 공급 협정'을 체결한 후 미래부 장관의 승인을 받으면 된다.

2. 위성휴대통신 인증에 대한 문제

위성휴대통신 서비스를 제공하는 글로벌 기업으로는 글로벌스타(Globalstar), 오브콤(Orbcomm), 이리듐(Iridium), 인말샛(Inmarsat), 뚜라야(Thuraya) 위성망이

운용 중에 있으며, 우리나라는 이리듬을 제외한 위성을 이용하여 4개 국내사업자가 주파수를 할당 받아 서비스를 하고 있었다.

구분	인말샛	뚜라야	글로벌스타	오브콤
궤도	정지궤도		비정지궤도	
	36,000km		1414km	825km
주파수	1.5/1.6GHz	1.5/1.6GHz	1.6/2.4GHz	137/148MHz
국내사업자	KT샛	AP위성통신	글로벌스타 아시아퍼시픽	코리아오브콤

[표 4.1] 국내 위성휴대통신 서비스 기술기준 개정 전

하지만, 15년에 위성휴대통신의 시장진입 방식이 기간통신사업 허가 및 주파수 할당(심사할당) 방식에서 ‘기간통신역무의 국경간 공급 협정’ 승인 방식으로 전환 되어 위성휴대통신 서비스 도입을 위한 진입 장벽이 완화됨에 따라 미래부는 신규 이리듬(혹은 ‘이리디움’) 위성서비스 도입 수요에 대하여 전기통신사업법 제87조에 따른 ‘기간통신역무의 국경간 공급 협정’ 승인 절차를 통해 이리듬 위성사업에 대한 승인을 처리하였고 이에 따른 이리듬 위성휴대통신용 무선설비의 국내 인증 등에 필요한 기술기준 등의 제도 마련이 필요하게 되었다.

위성명	인말샛	뚜라야	글로벌스타	오브콤	이리듬
궤도	정지궤도		비정지궤도		
	36,000km		1,414km	825km	780km
주파수대	1.5/1.6GHz	1.5/1.6GHz	1.6/2.4GHz	137/148MHz	1.6GHz (1618.25-1626.5 MHz)
국내사업자	KT샛	AP위성통신	글로벌스타 아시아퍼시픽	코리아오브콤	아리온통신(주)

[표 4.2] 국내 위성휴대통신 서비스 기술기준 개정 후

제2절 위성휴대통신 기술기준 개선

1. 기술기준 개선사항 파악

위성휴대통신은 「전기통신사업용 무선설비 기술기준」 제7조(위성휴대통신용 무선설비)에 인증을 위한 기술적 조건이 수록되어 있다. 기존 고시는 인말셋, 뿌라야, 글로벌스타가 사용하는 주파수 대역에 대하여 인증을 부여할 수 있으나 이리듐 위성휴대통신용 무선설비 적합인증을 위한 1618.25MHz~1626.5MHz 신규 주파수 대역이 포함되어 있지 않았다.

위성휴대통신은 GMPCS 협약이라는 ITU가 주도한 일종의 다자간 양해 서약이 있으며 우리나라도 이에 서명한 국가 중 하나이다. GMPCS 협약은 전 세계를 대상으로 서비스를 제공할 수 있는 위성 서비스 특성 상 GMPCS 단말을 가진 사람이 다른 국가에 입국했을 때 무선국 개설 절차나 단말의 인증과 같은 규제 절차에 있어서 가능한 혜택을 부여하여 국가 간 이동을 자유스럽게 하자는 목적으로 만들어진 양해 서약이다.

서약한 각 국가는 기본적으로 무선국 개설을 통한 주파수 이용 및 인증에 대한 권리를 가지고 있으며 다만 외국에서 개설한 GMPCS 단말을 휴대한 사람이 입국했을 때 그 개설이나 인증이 입국한 국가의 제도에 적합하지 않다고 판단했을 경우만 이를 규제하고 그 이외의 경우는 자유스럽게 국경 간 이동을 보장하도록 되어 있다. 외국인이 그 국가에서 개설한 무선국 단말을 가지고 우리나라에 입국하면 GMPCS 협약에 따라 자유롭게 반입이 가능하다. 그 동안 우리나라 내의 GMPCS 사업은 주파수 할당에 의한 사업 대상이었으므로 단말에 대한 인증이 전파법에 따른 허가받은 것으로 보는 사안이었으나 “기간통신역무의 국경간 공급 협정” 승인에 의한 GMPCS 이용은 기존 주파수 할당 시의 사업자를 통한 무선국 개설과는 다른 양상이 된 것이다.

그리고 GMPCS 협약에 의하면 우리나라 내에서 최초로 인증한 GMPCS 단말이 있다면 타 국가가 이를 인지하는데 필요한 정보를 ITU에 제공할 의무가 있다.

2. 기술기준 개정을 위한 작업

파악한 문제점을 고시에 반영하는 기술기준 개정을 위하여 산·학 관계자로 위성휴대통신용 무선설비 기술기준 연구반을 구성하고 이리듐 위성휴대통신용 무선설비 적합인증을 위한 1618.25MHz~1626.5MHz 신규 주파수 대역의 통신방식, 전파형식, 주파수허용편차, 점유주파수대폭, 스푸리어스 발사허용치 등 위성휴대통신용 무선설비 운용에 필요한 세부 기준을 정하기 위하여 대상 단말기의 운용 제원 분석 및 미국 FCC(Federal Communications Commission), 유럽 EN 등 외국의 인증 규격을 검토하여 국내 운용을 위한 신규 기술기준을 마련하였다.

주로 참조한 외국의 기술기준은 미국 FCC 기준으로서 연방법령 CFR(Code of Federal Regulations) Title 47 Chapter 1 Subchapter B Part25 (Satellite communications) 즉, 미국법령 중 전기통신 내 위성법령이다. 특히 Subpart C §25.254는 1610-1626.5 MHz 주파수 대역을 이용하는 위성단말의 출력과 대역외 발사에 대한 제한 규정을 수록하고 있다.

3. 기술기준 개정(안)

[표 4.3] 기술기준 개정(안)

현 행	개정안
(신규)	<p>5. 1618.25MHz~1626.5MHz 주파수의 전파를 사용하는 송신장치의 조건</p> <p>가. 통신방식은 시분할다중접속방식 또는 주파수 분할다중접속방식을 사용하는 단신 또는 복신방식일 것</p> <p>나. 전파형식은 Q7W 또는 Q7D일 것</p> <p>다. 주파수허용편차는 지정주파수의 $\pm 10 \times 10^{-6}$ 이내일 것</p> <p>라. 점유주파수대역폭의 허용치는 41.667kHz 이내일 것</p> <p>마. 스푸리어스발사의 허용치는 다음의 등가 등방복사 전력값을 초과하지 않을 것</p>

현행	개정안																																																																					
	<div>1) 1610MHz 초과 1628.5MHz 미만의 주파수 범위</div> <table><tr><th>주파수범위 (MHz)</th><th>등가등방복사전력 (dBW)^{주)28 주)29}</th><th>측정 대역폭 (kHz)</th></tr><tr><td>0.1 ~ 30</td><td>-66</td><td>10kHz</td></tr><tr><td>30 ~ 1000</td><td>-66</td><td>100kHz</td></tr><tr><td>1000 ~ 1559</td><td>-60</td><td>1MHz</td></tr><tr><td>1559 ~ 1573.42</td><td>-70</td><td>1MHz</td></tr><tr><td>1573.42 ~ 1580.42</td><td>-70</td><td>1MHz</td></tr><tr><td>1580.42 ~ 1605</td><td>-70</td><td>1MHz</td></tr><tr><td>1605 ~ 1610</td><td>-70 ~ -10(주30)</td><td>1MHz</td></tr><tr><td>1610 ~ 1626.5</td><td>적용하지 않음</td><td>적용하지 않음</td></tr><tr><td>1626.5 ~ 1628.5</td><td>적용하지 않음</td><td>적용하지 않음</td></tr><tr><td>1628.5 ~ 1631.5</td><td>-60</td><td>30kHz</td></tr><tr><td>1631.5 ~ 1636.5</td><td>-60</td><td>100kHz</td></tr><tr><td>1636.5 ~ 1646.5</td><td>-60</td><td>300kHz</td></tr><tr><td>1646.5 ~ 1666.5</td><td>-60</td><td>1MHz</td></tr><tr><td>1666.5 ~ 2200</td><td>-60</td><td>3MHz</td></tr><tr><td>2200 ~ 12750</td><td>-60</td><td>3MHz</td></tr></table> <div><div>* 주28 : 전도시험 기준의 평균값 측정기법을 사용함</div><div>* 주29 : 0.1 ~ 30MHz, 30 ~ 1000MHz, 2200 ~ 12750MHz의 주파수는 침투값 측정기법을 사용함</div><div>* 주30 : 1605MHz -70dBW/MHz에서 1610MHz -10dBW/MHz까지 선형적으로 이어짐</div></div> <div>2) 1610MHz 초과 1628.5MHz 미만의 주파수 범위내</div> <table><tr><th>이격주파수 (kHz)^{주)31}</th><th>등가등방복사전력 (dBW)^{주)28, 주)32}</th><th>측정대역폭 (kHz)^{주)33}</th></tr><tr><td>0 ~ 160</td><td>-35</td><td>30</td></tr><tr><td>160 ~ 225</td><td>-35 ~ -38.5</td><td>30</td></tr><tr><td>225 ~ 650</td><td>-38.5 ~ -45</td><td>30</td></tr><tr><td>650 ~ 1365</td><td>-45</td><td>30</td></tr><tr><td>1365 ~ 1800</td><td>-53 ~ -56</td><td>30</td></tr><tr><td>1800 ~ 16500</td><td>-56</td><td>30</td></tr></table>	주파수범위 (MHz)	등가등방복사전력 (dBW) ^{주)28 주)29}	측정 대역폭 (kHz)	0.1 ~ 30	-66	10kHz	30 ~ 1000	-66	100kHz	1000 ~ 1559	-60	1MHz	1559 ~ 1573.42	-70	1MHz	1573.42 ~ 1580.42	-70	1MHz	1580.42 ~ 1605	-70	1MHz	1605 ~ 1610	-70 ~ -10(주30)	1MHz	1610 ~ 1626.5	적용하지 않음	적용하지 않음	1626.5 ~ 1628.5	적용하지 않음	적용하지 않음	1628.5 ~ 1631.5	-60	30kHz	1631.5 ~ 1636.5	-60	100kHz	1636.5 ~ 1646.5	-60	300kHz	1646.5 ~ 1666.5	-60	1MHz	1666.5 ~ 2200	-60	3MHz	2200 ~ 12750	-60	3MHz	이격주파수 (kHz) ^{주)31}	등가등방복사전력 (dBW) ^{주)28, 주)32}	측정대역폭 (kHz) ^{주)33}	0 ~ 160	-35	30	160 ~ 225	-35 ~ -38.5	30	225 ~ 650	-38.5 ~ -45	30	650 ~ 1365	-45	30	1365 ~ 1800	-53 ~ -56	30	1800 ~ 16500	-56	30
주파수범위 (MHz)	등가등방복사전력 (dBW) ^{주)28 주)29}	측정 대역폭 (kHz)																																																																				
0.1 ~ 30	-66	10kHz																																																																				
30 ~ 1000	-66	100kHz																																																																				
1000 ~ 1559	-60	1MHz																																																																				
1559 ~ 1573.42	-70	1MHz																																																																				
1573.42 ~ 1580.42	-70	1MHz																																																																				
1580.42 ~ 1605	-70	1MHz																																																																				
1605 ~ 1610	-70 ~ -10(주30)	1MHz																																																																				
1610 ~ 1626.5	적용하지 않음	적용하지 않음																																																																				
1626.5 ~ 1628.5	적용하지 않음	적용하지 않음																																																																				
1628.5 ~ 1631.5	-60	30kHz																																																																				
1631.5 ~ 1636.5	-60	100kHz																																																																				
1636.5 ~ 1646.5	-60	300kHz																																																																				
1646.5 ~ 1666.5	-60	1MHz																																																																				
1666.5 ~ 2200	-60	3MHz																																																																				
2200 ~ 12750	-60	3MHz																																																																				
이격주파수 (kHz) ^{주)31}	등가등방복사전력 (dBW) ^{주)28, 주)32}	측정대역폭 (kHz) ^{주)33}																																																																				
0 ~ 160	-35	30																																																																				
160 ~ 225	-35 ~ -38.5	30																																																																				
225 ~ 650	-38.5 ~ -45	30																																																																				
650 ~ 1365	-45	30																																																																				
1365 ~ 1800	-53 ~ -56	30																																																																				
1800 ~ 16500	-56	30																																																																				

현 행	개정안												
	<p>* 주31 : 이격주파수는 다음과 같이 결정된다.</p> <p>1) 점유주파수대역폭 허용치의 양쪽 끝에서 $\pm 41.667\text{kHz}$ 이격된 주파수</p> <p>* 주32 : dBW값과 이격주파수는 선형적으로 보간함.</p> <p>* 주33 : 불요등가등방복사전력의 측정 대역폭을 3kHz로 낮추어 측정한 후 30kHz 대역폭의 값으로 합산할 수 있음.</p> <p>바. 반송파를 송신하고 있지 않을 때의 누설전력은 다음의 등가등방복사전력 값을 초과하지 않을 것</p> <table><tr><th>주파수대 (MHz)</th><th>등가등방복사전력 (dBW)^{주34}</th><th>측정대역폭 (kHz)</th></tr><tr><td>0.1 ~ 30</td><td>-87</td><td>10kHz</td></tr><tr><td>30 ~ 1000</td><td>-87</td><td>100kHz</td></tr><tr><td>1000 ~ 12750</td><td>-77</td><td>1MHz</td></tr></table> <p>* 주34 : 첨두값 측정기법을 사용함</p> <p>사. 제1호 자목의 조건을 만족할 것</p>	주파수대 (MHz)	등가등방복사전력 (dBW) ^{주34}	측정대역폭 (kHz)	0.1 ~ 30	-87	10kHz	30 ~ 1000	-87	100kHz	1000 ~ 12750	-77	1MHz
주파수대 (MHz)	등가등방복사전력 (dBW) ^{주34}	측정대역폭 (kHz)											
0.1 ~ 30	-87	10kHz											
30 ~ 1000	-87	100kHz											
1000 ~ 12750	-77	1MHz											

제5장 결 론

전파는 그 활용에 따라 가치가 정하여 지는 특징이 있는 유한한 무형의 자원으로 전 세계 모든 국가는 국제 주파수 이용 질서가 자신에게 유리하게 형성되도록 최선을 다하고 있다. 이에 대한 국제법령인 전파규칙을 개정하는 WRC가 2015년 열리면서 한정된 위성궤도 및 주파수에 접근하는 위성망 국제등록 절차의 개정과 위성 주파수 분배를 비롯한 주파수 이용 방법의 재편이 이뤄졌다. 우리나라가 필요로 하는 해상이동위성업무 주파수의 추가 확보와 많은 위성을 가진 나라가 한정된 궤도/주파수 자원을 더 많이 점유하는데 악용할 수 있는 조항의 개정 등을 통해 조금이나마 우리나라 위성 이용에 유리하게 결과를 얻었다고 할 수 있다. 일부 조항을 제외하고 위성 자원 접근 절차 등 WRC-15의 결과는 2017년부터 적용되므로 우리나라의 위성자원 확보에 차질이 없도록 변경 내용을 2017년 바로 업무에 적용할 수 있게 이에 대한 대비를 해나가야 할 것이다.

한편 지금까지 국가기관, 국책 연구기관 또는 대기업 위주로 진행하던 위성개발과 보유와 이에 따른 위성망 국제등록에서 우리나라도 대학/대학원을 중심으로 한 학술적 위성개발이 활발해지고 있으며 2015년은 이들이 개발하는 초소형 위성의 운용에 필요한 궤도/주파수 자원 확보를 시작한 해로 기억될 수 있을 것이다. 대학/대학원에게 아직 위성 개발만큼 위성망 국제등록이 생소하기에 초창기 많은 도움이 필요하므로 2015년 수행한 국제등록 교육이나 원격지원 등을 계속함이 필요하다고 할 수 있다.

또한 2015년은 외국의 위성을 이용하여 우리나라 국민들에게 서비스를 제공하는 제도가 크게 바뀌어 적용되기 시작한 해라고 할 수 있다. 기존의 허가 방식에서 통신사업자가 외국과 위성을 이용한 국경간공급협정을 맺고 미래창조과학부가 이를 승인하는 방식으로 바뀌면서 외국위성의 서비스를 제공받기 위한 단말의 인증 문제가 대두되어 이를 적시에 대응하였으며 기술기준안은 전기통신사업용 무선설비의 기술기준(국립전파연구원고시 제2015-29호)에 반영되었다. 이러한 대응활동은 국내 인증제도 운영에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

그러나 위성기술과 이용의 발전에는 끝이 없으며 2015년 WRC에서 성과가 차기인 2019년 WRC에서의 성공을 보장하지 않는다. 그러므로 2019년의 성공을 위해선 지금부터 상황 분석을 시작하고 중기적 전략을 수립해 나가야 한다.

또한 아직 국제등록에 필요한 요구사항에 있어서 미진한 초소형 위성 개발자들을 도와 이들에게 필요한 위성 자원 확보를 계속해야 한다. 마지막으로 2015년 개정하여 기술기준에 포함한 이리듐 단말 외에 새로운 외국 위성 단말이 시장에 진입하는데 대한 대응도 게을리 할 수 없으리라 예상한다.

[참고문헌]

- [1] WRC-15 회의결과 분석 및 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, 2015년 12월
- [7] ITU-R BR IFIC 2813
- [8] ITU-R BR 회람문서
- [9] RR(Radio Regulations) Articles, Edition of 2012
- [10] www.itu.int/gmpcs
- [11] GMPCS의 현황 및 국내 도입을 위한 정책방향, 전파진흥 12월호, 1998년 12월
- [12] 미국 연방법령 CFR Title 47 Part 25, Satellite Communications

부록 : WRC-15 결과를 반영한 국제 주파수 분배표 (위성업무 부분 일부)

156.8375 ~ 174MHz (변경 전후)

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
156.8375-161.9625 고정 이동(항공이동 제외) 5.226	156.8375-161.9625 고정 이동 5.226		156.8375-161.9375 고정 이동(항공이동 제외) 5.226	156.8375-161.9375 고정 이동 5.226	
			161.9375-161.9325 고정 이동(항공이동 제외) 해상이동위성(지구대위성) 신설5A116 5.226	161.9375-161.9325 고정 이동(항공이동 제외) 해상이동위성(지구대위성) 신설5A116 5.226	
161.9625-161.9875 고정 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대위성) 5.228F 5.226 5.228A 5.228B	161.9625-161.9875 항공이동(OR) 해상이동 이동위성(지구대위성) 5.228C 5.228D	161.9625-161.9875 해상이동 항공이동 (O R) 5.228E 이동위성(지구대위성) 5.228F 5.226	161.9625-161.9875 고정 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대위성) 5.228F 5.226 5.228A 5.228B	161.9625-161.9875 항공이동(OR) 해상이동 이동위성(지구대위성) 5.228C 5.228D	161.9625-161.9875 해상이동 항공이동 (O R) 5.228E 이동위성(지구대위성) 5.228F 5.226
161.9875-162.0125 고정 이동(항공이동 제외) 5.226 5.229	161.9875-162.0125 고정 이동 5.226		161.9875-162.0125 고정 이동(항공이동 제외) 해상이동위성(지구대위성) 신설5A116 5.226 5.229	161.9875-162.0125 고정 이동 해상이동위성(지구대위성) 신설5A116 5.226	
			신설5A116 해상이동위성(지구대위성)업무에 있어서 161.9375-161.9625 MHz과 161.9875-162.0125 MHz 주파수 대역의 사용은 부록 18에 따라 운용되는 시스템에 한한다. (WRC-15)		

400.15-420 MHz (변경 후)

국 제			한 국	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	주파수대별 분배	용 도 등
410-420 고정 이동 (항공이동 제외) 우주연구 (우주대우주) 개정 5.268			410-420 고정 이동(항공이동제외) 우주연구(우주대우주) 개정 5.268	K71 K75
개정 5.268 우주연구업무로 410~420 MHz의 주파수대역을 사용하는 것은 궤도를 선회하는 유인 우주선의 우주대우주 통신에 한한다. 410~420 MHz 대역의 우주연구업무(우주대우주) 송출국 발사는 지표면에 도달하는 전력속밀도는 $0^{\circ} \leq \delta \leq 5^{\circ}$ 에서 $-153\text{dB(W/m}^2\text{)}$, $5^{\circ} \leq \delta \leq 70^{\circ}$ 에서 $-153+0.077(\delta-5)\text{dB(W/m}^2\text{)}$, $70^{\circ} \leq \delta \leq 90^{\circ}$ 에서 $-148\text{dB(W/m}^2\text{)}$ 을 초과할 수 없다. 여기서 δ 는				

전파도달 각이고 4 mhz 기준대역폭이다. 우주연구(우주대우주)업무로 이 주파수대역을 사용하는 것은 고정업무 및 이동업무 **무선국의** 개발 및 사용에 제약을 줄 수 없고 간섭보호를 요청할 수도 없다. **전파규칙 제4.10호는 적용하지 않는다. (WRC-15)**

890 ~ 1400GHz (변경 전후)

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
960-1164 항공이동(R) 5.327A 항공무선항행 5.238			960-1164 항공이동(R) 5.327A 항공무선항행 5.238 신설 5A25		
			신설 5A25 항공이동용 1순위업무로 1087.7-1092.3MHz의 주파수대역을 사용하는 것은 국제항공표준에 따라 운용하는 항공기로부터 ADS-B 신호를 수신하는 우주국에 한한다. 이러한 항공이동위성업무로 운용하는 무선국은 항공무선항행업무로 운용하는 무선국으로부터의 보호를 요청하지 못한다. 결의 COM4/2(WRC-15)를 적용한다.(WRC-15)		

4800~5350 Mhz (변경 전후)

변 경 전			변 경 후		
국 제			국 제		
(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 고정위성 (지구대우주) 개정 5.444A 항공이동위성 5.443AA 항공이동 개정 5.444B 항공무선항행 개정 5.444		
변 경 전			변 경 후		
주 석			주 석		
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 전파규칙 제5.444A호 및 결의 114(WRC-12 개정)를 적용한다. (WRC-12)			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 전파규칙 제5.444A호 및 결의 114(WRC-15 개정)를 적용한다. (WRC-15)		
5.444A : 추가분배: 5091~5150 Mhz의 주파수대역은 고정위성업무(지구대우주)에도 분배된다. 이 업무 분배는 이동위성업무의 비정지궤도 위성시스템의 피더링크용에 한하며, 전파규칙 제9.11A호에 따른 조정을 전제로 한다. 5091~5150 Mhz의 주파수대역에서는 다음과 같은 조건도 적용한다. <ul style="list-style-type: none"> - 2018년 1월 1일 이전에는 이동위성업무의 비정지궤도 위성시스템의 피더링크에 의한 5091~5150 Mhz의 주파수대역 이용은 결의 114(WRC-03 개정)를 따라야 한다; - 2016년 1월 1일 이후에는 비정지궤도 이동위성시스템의 피더링크를 제공하는 지구국에 새로운 주파수를 할당해서는 안된다; 			5.444A : 추가분배: 5091~5150 Mhz 주파수 대역의 고정위성업무(지구 대 우주) 분배에 대한 이용은 비정지궤도 이동위성업무용 위성시스템의 피더링크에 한하며, 제9.11A호에 따른 조정을 전제로 한다. 5091~5150 Mhz의 주파수 대역에 있어 이동위성업무를 위한 비정지궤도 시스템의 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 시스템의 피더링크 지구국은 조정이 요구된다.		

<p>- 2018년 1월 1일 이후에는 고정위성업무를 항공무선 항행업무에 대해 2순위 업무로 조정한다. (WRC-07)</p> <p>5.444B : 항공이동업무에 의한 5091~5150 MHz의 주파수대역 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-12 개정)에 따라야 한다. - 결의 418(WRC-12 개정)에 따른 항공기국으로부터의 항공원격측정송신(전파규칙 제1.83호 참조) (WRC-12) 	<p>5.444B : 항공이동업무에 의한 5091~5150 MHz의 주파수대역 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)
--	---

5850－7550 MHz (변경후)

국 제			한 국	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	주파수대별 분배	용 도 등
7075-7145	고정 이동 5.458 5.459		7075-7145 고정 이동	UWB용 K125B 방송중계 K151 고정M/W중계 K151A K151D
7145-7190	고정 이동 우주연구(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 신설 5.A111 5.B111 5.458 개정 5.459	5.A111	7145-7190 고정 이동 지구탐사위성 (지구대우주) 신설 5.A111 5.B111	
7190-7235	고정 이동 우주연구(지구대우주) 개정 5.460 5.458 개정 5.459		7190-7250 고정 이동 우주연구 (지구대우주) 개정 5.460	
7235-7250	고정 이동 5.458		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 러시아는 7100~7155 MHz 및 7190~7235 MHz의 주파수대역을 전파규칙 제9.21호에 따른 동의를 조건으로, 1순위 업무로 우주운용(지구대우주)업무에도 분배한다. 7190-7235MHz 대역의 지구탐사위성(지구대우주)업무의 경우, 전파규칙 9.21조를 적용하지 않는다.	
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 이동업무를 무선국으로부터의 보호를 요청해서는 안되며, 전파규칙 제5.43A호는 적용하지 않는다. (WRC-03)			개정 5.460 우주연구업무(심우주)는 7190~7235 MHz의 주파수대역에 영향을 주어서는 안된다. 7190~7235 MHz의 주파수대역에서 운용되는 우주연구업무용 정지궤도 위성은 기존 및 향후의 고정 및 이동업무를 무선국으로부터의 보호를 요청해서는 안되며, 전파규칙 제5.43A호는 적용하지 않는다.	
			신설 5.A111 7190-7250MHz 대역의 지구탐사위성(지구대우주)업무 사용은 TT&C용도로 한정한다. 7190-7250MHz 대역의 지구탐사위성업무의 정지궤도 우주국은 동 대역의 고정, 이동업무로부터 보호를 요청해서는 안되며 전파규칙 제5.43A호는 적용하지 않는다. 전파규칙 제9.17호를 7190-7250MHz 대역에 적용한다. 고정 및 이동업무(현행 및 미래) 보호를 위해 비정지궤도 및 정지궤도의 지구탐사위성 지구국은 인접국간 동의를 얻은 경우를 제외하고 인접국간의 이격거리 10km 및 50km를 유지토록 한다.	

	<p>신설 5.B.111 7190-7235MHz 대역의 지구탐사위성 업무의 정치제도 우주국은 동 대역의 우주연구 업무로부터 보호요청을 할 수 없고 전파규칙 5.43A를 적용하지 않는다.</p>
--	---

7375 - 7750MHz (변경 전후)

변경전			변경후		
(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 고정 위성(우주대지구) 이동(항공이동제외) 5.461		7300-74507375	고정 고정 위성(우주대지구) 이동(항공이동제외) 5.461	
7450-7550	고정 고정 위성(우주대지구) 기상 위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외) 5.461A		73007375-7450	고정 고정 위성(우주대지구) 이동(항공이동제외) 신설 해상이동 위성업무 (우주대지구) 신설 5.A192 신설 5.B192 5.461	
7550-7750	고정 고정 위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외)		7450-7550	고정 고정 위성(우주대지구) 기상 위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외) 신설 해상이동 위성업무 (우주대지구) 신설 5.A192 신설 5.B192 5.461A	
			7550-7750	고정 고정 위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외) 신설 해상이동 위성업무 (우주대지구) 신설 5.A192 신설 5.B192	
			<p>신설 5.A192 7375-7750 MHz 대역을 이용하는 해상 이동 위성업무는 정치제도 위성망에 국한한다</p> <p>신설 5.B192 7375-7750 MHz 대역 내 해상이동 위성 업무 지구국은 고정업무 및 항공이동을 제외한 이동 업무 무선국 이용에 대해 보호를 요청할 수 없으며, 제약을 줄 수 없다. 각조 No. 5.43A는 적용하지 않는다</p>		

8400—10000 MHz (변경 후)

국 제			한 국	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	주파수대별 분배	용 도 등
9200-9300	무선탐지 신설 지구탐사위성(능동) 5.A112 5.C112 5.D112 해상무선헤행 5.472 5.473 5.474 신설 5.B112		9200-9300 무선탐지 신설 지구탐사위성 (능동) 5.A112 5.C112 5.D112 해상무선헤행 5.472 5.474 신설 5.B112	UWB-용 K125B
9800-9900	무선탐지 지구탐사위성(능동) 우주연구(능동) 고정 5.477 5.478 5.478A 5.478B		9800-9900 무선탐지	UWB-용 K125B
9900-10000	무선탐지 신설 지구탐사위성(능동) 신설 5.C112 5.D112 고정 5.477 5.478 5.479 신설 5.B112		9900-10000 무선탐지 신설 지구탐사위성 (능동) 신설 5.C112 5.D112 5.B112	UWB-용 K125B

10—11.7 GHz (변경 후)

국 제			한 국	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
제 1 지 역	제 2 지 역	제 3 지 역	주파수대별 분배	용 도 등
10-10.4 고정 이동 무선탐지 신설 지구탐사위성 (능동) 5.A112 5.C112 5.D112 아마추어	10-10.4 무선탐지 신설 지구탐사위성 (능동) 5.A112 5.C112 5.D112 아마추어	10-10.4 고정 이동 무선탐지 신설 지구탐사위성 (능동) 5.A112 5.C112 5.D112 아마추어	10-10.4 고정 이동 무선탐지 신설 지구탐사위성 (능동) 5.A112 5.C112 5.D112	10.03 GHz(실험국용) K30 UWB-용 K125B
5.479 신설 5.B112	5.479 5.480 신설 5.B112	5.479 신설 5.B112	5.479 신설 5.B112	
10.4-10.45 고정 이동 무선탐지 아마추어	10.4-10.45 무선탐지 아마추어 5.480	10.4-10.45 고정 이동 무선탐지 아마추어	10.4-10.45 고정 이동 무선탐지	10.03 GHz(실험국용) K30 UWB-용 K125B

신설 5.A112 : 9200-9300MHz대역 및 9900-10400MHz대역의 지구탐사위성(능동)업무의 사용은 9300-9900MHz 대역 이외에 총대역 600MHz 이상을 사용하고자 하는 시스템에 한해 사용토록 한다. 동 대역의 사용은 알제리, 이집트, 이란, 레바논, 튀니지 주관청으로부터 RR9.21조에 따른 조정동의를 얻어야 한다. 제9.52조에 따른 주관청의 회신이 없는 경우라고 하더라도 조정요구에 동의한 것으로 고려하지 않는다. 이러한 경우, 지구탐사위성(능동)운용 주관청에서는 관련 RR조항에 따라 ITU-R 사무국의 협조를 요청할 수 있다.

신설 5.B112 : 지구탐사위성(능동)업무는 9.2-9.3GHz대역의 해상무선헤행업무, 무선표정업무, 9.9-10.0GHz대역의 무선 항행업무, 무선표정업무, 10.0-10.4GHz대역의 무선표정업무에 유해한 간섭을 주거나 동 업무로부터 보호를 요청해서는 안된다.

신설 5.C112 : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2066-0에 따른 것 * ITU-R 권고 RS.2066-0 : 인접대역의 전파천문업무 보호

신설 5.D112 : 지구탐사위성(능동)업무의 우주국은 ITU-R 권고 RS.2065-0에 따른 것 * ITU-R 권고 RS.2065-0 : 8400-8500MHz대역의 우주연구업무 보호

ADD

5.A112 The use of the frequency bands 9 200-9 300 MHz and 9 900-10 400 MHz by the Earth exploration-satellite service (active) is limited to systems requiring necessary bandwidth greater than 600 MHz that cannot be fully accommodated within the frequency band 9 300-9 900 MHz. Such use is subject to agreement to be obtained under No. 9.21 from Algeria, Saudi Arabia, Bahrain, Egypt, Indonesia, Iran (Islamic Republic of), Lebanon and Tunisia. An administration that has not replied under No. 9.52 is considered as not having agreed to the coordination request. In this case, the notifying administration of the satellite system operating in the Earth exploration-satellite service (active) may request the assistance of the Bureau under Sub-Section IID of Article 9. (WRC-15)

ADD

5.B112 Stations in the Earth exploration-satellite service (active) shall not cause harmful interference to, or claim protection from, stations of the maritime radionavigation and radiolocation services in the frequency band 9 200-9 300 MHz, the radionavigation and radiolocation services in the frequency band 9 900-10 000 MHz and the radiolocation service in the frequency band 10.0-10.4 GHz. (WRC-15)

ADD

5.C112 Stations operating in the Earth exploration-satellite (active) service shall comply with Recommendation ITU-R RS.2066-0. (WRC-15)

ADD

5.D112 Stations operating in the Earth exploration-satellite (active) service shall comply with Recommendation ITU-R RS.2065-0. (WRC-15)

10 ~ 11.7GHz (변경 전후)

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 신설5.A15 (지구대우주) 5.484 이동(항공이동제외)	10.95-11.2 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설5.A15 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 신설5.A15 이동(항공이동제외)	11.45-11.7 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설5.A15 이동(항공이동제외)	
			신설 5.A15 결의 COM4/5를 적용한다.(WRC-15)		

11.7-13.75GHz (변경 전후)

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)		13.4-13.65	지구탐사위성(능동)	
			13.4-13.65	지구탐사위성(능동)	

<p>무선탐지 우주연구 5.501A 표준주파수 및 시보위성(지구대우주)</p>	<p>고정위성(우주대지구) 무선탐지 신설5.A161 신설5.X161 무선탐지 우주연구 신설5.B161 신설5.B161A 표준주파수 및 시보위성 (지구대우주)</p> <p>5.499 5.500 5.501 5.501B 5.499 5.500 5.501 5.501B 신설5.C161</p> <p>13.65-13.75</p> <p>지구탐사위성(능동) 무선탐지 우주연구 개정5.501A 표준주파수 및 시보위성(지구대우주)</p> <p>5.499 5.500 5.501 5.501B</p>
<p>5.499 5.500 5.501 5.501B</p>	<p>5.499 5.500 5.501 5.501B</p> <p>신설 5.A161 고정위성업무(우주대지구)에 의한 13.4-13.65GHz 대역의 이용은 정지궤도 위성시스템에 국한하며, 2015년 11월 27일 이전에 전파통신국이 사전공표자료를 접수한 정지궤도 우주국으로부터 비정지궤도 우주국으로 데이터를 중계하는 우주연구업무(우주대우주)용 위성시스템에 대하여 전파규칙 제9.21호에 따른 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 표준주파수 및시보위성업무(지구대위성)의 송신 지구국의 배치 및 운용을 방해해선 안된다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.B161 13.4-13.65GHz 대역의 우주연구업무 1순위 분배는 다음에 국한한다: - 2015년 11월 27일 이전에 전파통신국이 사전공표자료를 접수한 정지궤도 우주국으로부터 비정지궤도 우주국으로 데이터를 중계하는 우주연구업무(우주대우주)용 위성시스템, - 능동 우주탐재 센서, - 정지궤도 우주국으로부터 지구국으로 데이터를 중계하는 우주연구업무(우주대지구)용 위성시스템. 우주연구업무가 이 대역을 다른 용도로 이용할 경우, 이는 2순위 업무이다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.B161A 13.4-13.65GHz 대역에서 우주연구업무(우주대 지구) 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. 이 주파수 대역에서 고정위성업무(우주대지구)를 대상으로 지구탐사위성(능동) 업무에 전파규칙 제22.2호의 규정이 적용되지 않는다.</p> <p>개정 5.501A 13.65-13.75 GHz 주파수대역의 우주연구업무 1순위 분배는 능동 우주탐재 센서에 국한한다. 우주연구 업무가 이 대역을 다른 용도로 이용할 경우, 이는 2순위 업무이다. (WRC-15)</p>

11.7 ~ 14GHz (변경 전후)

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	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.A15 이동(항공이동제외)	11.7-12.2 고정 이동(항공이동제외) 방송 방송위성 5.492

	12.1-12.2 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.488 5.485 5.489		5.485 12.1-12.2 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.488 신설5A15 5.485 5.489	5.487 5.487A
	12.2-12.7 고정 이동(항공이동 제외) 방송 방송위성 5.492 5.487A 5.488 5.490	12.2-12.5 고정 고정위성(우주대지구) 이동(항공이동 제외) 방송 5.484A 5.487	12.2-12.7 고정 이동(항공이동 제외) 방송 방송위성 5.492 5.487A 5.488 5.490	12.2-12.5 고정 고정위성(우주대지구) 신설5A15 이동(항공이동 제외) 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(항공이동 제외)	12.5-12.75 고정 고정위성(우주대지구) 5.484A 이동(항공이동 제외) 방송위성 5.493	12.5-12.75 고정위성(우주대지구) 5.484A 신설5A15 (지구대우주) 5.494 5.495 5.496	12.7-12.75 고정 고정위성(지구대우주) 이동(항공이동 제외)
				고정위성(우주대지구) 5.484A 신설5A15 이동(항공이동 제외) 방송위성 5.493
신설 5A15 결의 COM4/5를 적용한다.(WRC-15)				

14 ~ 15.4GHz (변경 전후)

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 무선행행 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 5.506 5.506B 신설5A15 무선행행 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 무선행행 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 5.506 5.506B 신설5A15 무선행행 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 무선행행위성 5.504A	14.3-14.4 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 5.506 5.506B 이동위성(지구대우주) 5.506A 무선행행위성 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 무선행행위성 5.504A	14.3-14.4 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.457B 5.484A 5.506 5.506B 신설5A15 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 무선행행위성 5.504A	14.3-14.4 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 5.506 5.506B 신설5A15 이동위성(지구대우주) 5.506A 무선행행위성 5.504A	14.3-14.4 고정 고정위성(지구대우주) 5.457A 5.484A 5.506 5.506B 신설5A15 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 무선행행위성 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 5.506 5.506B 신설5A15 이동(항공이동 제외) 이동위성(지구대우주) 5.504B 5.506A 5.509A 우주연구(우주대지구) 5.504A		
			신설 5A15 결의 COM4/5를 적용한다.(WRC-15)		

14.5 ~ 16.6 GHz (변경 전후)

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

14.5-14.8 고정 고정위성(지구대우주) 5.510 이동 우주연구	14.5-14.75 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 신설5.A16 신설5.B16 신설5.D16 신설5.E16 신설5.F16 이동 우주연구 신설5.C16		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="695 478 1094 642"> 14.75-14.8 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 이동 우주연구 신설5.C16 </td><td data-bbox="1094 478 1331 642"> 14.75-14.8 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 신설5.A16 신설5.B16 신설5.D16 신설5.E16 신설5.F16 이동 우주연구 신설5.C16 </td></tr> </table> <p>신설 5.A16 결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서 14.5-14.75GHz 대역과 결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서 14.5-14.8GHz 대역에서 방송위성업무 피더링크 용도가 아닌 고정위성업무(지구대우주)의 이용은 정지궤도 위성시스템에 국한한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.B16 결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서 14.5-14.75GHz 대역과 결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서 14.5-14.8GHz 대역에서 방송위성업무 피더링크 용도가 아닌 고정위성업무(지구대우주)의 이용을 위하여 고정위성업무 지구국은 최소 안테나 직경이 6 m이어야 하고, 안테나 입력단에서 최대 전력밀도가 -44.5 dBW/Hz이어야 한다. 지구국은 육상의 알려진 위치에 통고되어야 한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.D16 14.5-14.75GHz 대역(결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서)과 14.5-14.8GHz 대역(결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서)에서 방송위성업무 피더링크 용도가 아닌 고정위성업무(지구대우주)의 지구국을 운용 개시하기 전에 해당 주관청은 이 지구국으로부터 생성된 전력속밀도가 연안국가에 의하여 공식적으로 인정된 선물선으로 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 국가들 내에서 14.5-14.75GHz 대역과 결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서 14.5-14.8GHz 대역에서, 방송위성업무 피더링크 용도가 아닌 고정위성업무(지구대우주)의 지구국 위치는 더 짧은 거리에 대한 서면 동의가 없는 한, 타 주관청의 국경으로부터 최소 500 km의 이격 거리를 유지해야 한다. 전파규칙 제9.17호가 적용되지 않는다. 동 규정을 적용할 때, 주관청은 전파규칙의 관련 부분과 최근의 관련 ITU-R 권고를 고려해야 한다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.F16 결의 PLEN/1 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서 14.5-14.75GHz 대역과 결의 PLEN/2 (WRC-15)에 열거된 국가들 내에서 14.5-14.8GHz 대역에서, 방송위성업무 피더링크 용도가 아닌 고정위성업무(지구대우주)의 지구국들은 고정 및 이동업무의 향후 전계를 제한해서는 안된다. (WRC-15)</p> <p>신설 5.C16 14.5-14.8GHz 대역을 우주연구업무에도 1순위 분배한다. 그러나, 우주연구업무의 동 대역 이용은 지구국으로부터 정지궤도 우주국으로 데이터를 중계하는 우주연구업무(지구대우주) 위성시스템으로 국한한다. 우주연구업무 무선국들은 고정 및 이동업무 무선국들, 그리고 방송위성업무와 전파규칙 부록30A에 따라 보호대역을 이용하는 우주운용 기능을 위한 피더링크 및 제2지역 방송위성업무 피더링크로 국한된 고정위성업무의 무선국들에 유해한 간섭을 유발하거나, 이 무선국들로부터 보호를 요청할 수 없다. 우주연구업무가 이 대역을 다른 용도로 이용할 경우, 이는 2순위 업무이다. (WRC-15)</p> <p>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 방송위성업무용 피더링크 이외의 이용은 제1지역과 제2지역에는 인정되지 않는다. (WRC-15)</p>	14.75-14.8 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 이동 우주연구 신설5.C16	14.75-14.8 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 신설5.A16 신설5.B16 신설5.D16 신설5.E16 신설5.F16 이동 우주연구 신설5.C16
14.75-14.8 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 이동 우주연구 신설5.C16	14.75-14.8 고정 고정위성(지구대우주) 개정5.510 신설5.A16 신설5.B16 신설5.D16 신설5.E16 신설5.F16 이동 우주연구 신설5.C16		

18.4 ~ 22GHz (변경 전후)

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 5.516B 신설 5A15 이동위성(우주대지구) 5.524	19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.516B 신설 5A15 이동위성(우주대지구) 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 5.529	19.7-20.1 고정위성(우주대지구) 5.484A 5.516B 신설 5A15 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 5.516B 신설 5A15 이동위성(우주대지구) 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528		
			신설 5A15 결의 COM4/5를 적용한다.(WRC-15)		

24.75 ~ 29.9GHz (변경 전후)

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 이동위성(지구대우주) 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 5.516B 5.539 신설 5A15 지구탐사위성 (지구대우주) 5.541 이동위성(지구대우주) 5.540 5.542	29.5-29.9 고정위성(지구대우주) 5.484A 5.516B 5.539 신설 5A15 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 신설 5A15 지구탐사위성 (지구대우주) 5.541 이동위성(지구대우주) 5.540 5.542
			신설 5A15 결의 COM4/5를 적용한다.(WRC-15)		

29.9 ~ 34.2GHz (변경 전후)

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) 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.542	5.484A 5.516B 5.539 5.541 5.543 5.525 5.526 5.527 5.538 5.540		29.9-30 고정위성(지구대우주) 이동위성(지구대우주) 지구탐사위성(지구대우주) 5.542	5.484A 5.516B 5.539 신설 5A15 5.541 5.543 5.525 5.526 5.527 5.538 5.540	
			신설 5A15 결의 COM4/5를 적용한다.(WRC-15)		

위성주파수 공유방안 연구



58217 전남 나주시 빛가람로 767 (빛가람동)

발 행 일 : 2015. 12.

발 행 인 : 유 대 선

발 행 처 : 미래창조과학부 국립전파연구원

전 화 : 061) 338-4416

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

ISBN : 979-11-5820-030-5 〈 비 매 품 〉

주 의

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

