

우주국·지구국 기술기준 개선방안 연구 보고서



국립전파연구원
National Radio Research Agency

제 출 문

본 보고서를「우주국·지구국 기술기준 개선방안 연구」과제의 최종
보고서로 제출합니다.

2021 12. 31.

연구책임자 : 이 경 희(국제기구협력팀 위성자원담당)

연구 원 : 박 성 천(국제기구협력팀 위성자원담당)

홍 준 빈(국제기구협력팀 위성자원담당)

목 차

제1장 서론.....	1
제2장 미국 위성 관련 제도 현황.....	3
제1절 미국 연방법 현황	5
제2절 우주 활동 관련 미국 정부 기구	6
제3장 위성 관련 제도 내용	9
제1절 신청 절차 등 일반적 사항	9
제2절 우주국 관련 사항	16
제3절 지구국 관련 사항	21
제4절 주파수 허용범위 및 발사 제한	33
제5절 이동형 지구국(ESIM) 관련 사항	38
제4장 결론.....	41
참고문헌.....	46

표 목 차

[표 2-1] Code of Federal Regulations (CFR, 연방 행정명령법전).....	5
[표 3-1] (1)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값.....	24
[표 3-2] (2)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값.....	24
[표 3-3] (3)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값.....	24
[표 3-4] (4)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값.....	25
[표 3-5] (5)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값.....	25
[표 3-6] (6)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값.....	25
[표 3-7] (1)항 지구국의 안테나 교차편파 이득 제한 값.....	25
[표 3-8] (2)항 지구국의 안테나 교차편파 이득 제한 값.....	26
[표 3-9] (3)항 지구국의 안테나 교차편파 이득 제한 값.....	26
[표 3-10] C-band 아날로그 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값.....	26
[표 3-11] C-band 아날로그 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값.....	26
[표 3-12] C-band 디지털 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값.....	27
[표 3-13] C-band 디지털 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값.....	27
[표 3-14] C-band 디지털 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값.....	27
[표 3-15] Ku-band 아날로그 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	27

표 목 차

[표 3-16] Ku-band 아날로그 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	27
[표 3-17] Ku-band 아날로그 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	28
[표 3-18] Ku-band 디지털 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	28
[표 3-19] Ku-band 디지털 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	28
[표 3-20] Ku-band 디지털 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	28
[표 3-21] 확장Ku-band 아날로그 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	29
[표 3-22] 확장Ku-band 아날로그 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	29
[표 3-23] 확장Ku-band 아날로그 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	29
[표 3-24] 확장Ku-band 디지털 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	29
[표 3-25] 확장Ku-band 디지털 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	29
[표 3-26] 확장Ku-band 디지털 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	30
[표 3-27] Ka-band 아날로그 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	30
[표 3-28] Ka-band 아날로그 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	30
[표 3-29] Ka-band 아날로그 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값	30
[표 3-30] 무선설비규칙 별표1	33
[표 3-31] 무선설비규칙 제8조 스푸리어스 영역 불요 발사의 허용치	36
[표 3-32] 무선설비규칙 별표4	37

그림 목 차

[그림1] NASA 위성 면허 절차	44
[그림2] 미국 큐브셋 위성 신청 절차	45



제1장 서론

제1장 서론

위성 운용 증가와 새로운 위성기술이 개발됨에 따라 새로운 우주 시대의 우주 환경은 계속해서 변화하고 진화하고 있다. 미국 SpaceX는 20년대 중반까지 1만2천여 개의 저궤도 상업 위성을 발사할 계획이다. SpaceX뿐만 아니라 아마존, 원웹 등 글로벌 위성 사업자들은 수많은 위성을 발사 예정이며, 우주에는 수많은 위성이 운용될 것이다.

세계적인 추세에 발맞춰, 우리나라도 제3차 우주개발진흥 기본계획 (18~'22)을 통한 다수의 위성 개발 및 발사를 계획하고 있으며, 민간에서도 주도적으로 위성 사업을 추진하려 하고 있다.

이처럼, 위성에 대한 중요성이 주목받고 있는 상황에서 위성 관련 제도적인 준비가 필요하며, 위성 선진국인 미국의 제도를 연구하여 우리나라에 필요한 내용을 파악할 필요가 있다. 연구보고서는 미국 FCC CFR Title 47(통신) Part 25 (위성 면허를 위한 일차적 수단이며, 상업적 통신과 원격 감시 위성을 포함한 광범위한 위성 운용 허가 관련 규정)을 연구하여 우리나라에 필요하다고 생각되는 내용을 정리하였다.



제2장

미국 위성 관련 제도 현황

제2장 미국 위성 관련 제도 현황

제1절 미국 연방법 현황

미국 연방 법률을 하나로 모은 연방 법전(United States Code, USC)은 20만 페이지 분량으로 모두 51편(Title)으로 구성되며, 연방행정부가 공포한 행정명령을 집대성한 연방 행정명령법전(Code of Federal Regulations)을 매년 한 차례씩 갱신하며 주제별로 묶어서 분기별로 나누어 발간된다.

[표 2-1] Code of Federal Regulations (CFR, 연방 행정명령법전)

Title	Subject	Title	Subject
1	총칙	26	내국세
2	승인 및 합의	27	주류, 엠펜류 및 화기
3	대통령	28	사법절차
4	회계	29	노동
5	행정기관	30	광물자원
6	국토안보	31	통화 및 재정:국고
7	농업	32	국방
8	외국인 및 국적	33	항공 및 항해
9	동물 및 축산물	34	교육
10	에너지	35	-
11	연방 선거	36	공원, 임야 및 공공재산
12	금융기관과 금융업	37	특허, 상표 및 저작권
13	기업예산 및 지원	38	연금, 상여금 및 보훈
14	항공우주 (미연방 항공 규정)	39	우정
15	통산 및 거래	40	환경보호
16	상관습	41	공공계약 및 재산 관리
17	상품 및 증권거래	42	공중보건
18	전력 및 수자원 보존	43	공공용지: 내륙
19	관세	44	에너지 경영 및 지원
20	고용자 후생	45	공공복지
21	식품 및 의약품	46	해운
22	대외관계	47	통신
23	고속도로	48	연방획득규정시스템
24	주택 및 도시개발	49	교통
25	아메리칸 인디언	50	수렵 및 어획

Title 47 통신(Communication)은 지구국 및 위성을 포함한 위성통신에 이용되는 설비에 대한 면허 부여 및 운영에 관한 절차, 기술표준 및 기타 요구사항, 유해 간섭을 피하기위해 미국 내 및 국제적으로 위성망 조정에 필요한 기술적 요구사항, 위성 사업자의 보고 의무 사항 등을 명시하였으며, 인공위성 허가를 위하여 아래와 같은 세 가지 다른 절차로 구분하여 명시하였다.

- Part 25: 위성 면허를 위한 일차적 수단이며, 상업적 통신과 원격 감시 위성을 포함한 광범위한 위성 운용 허가 관련 규정
- Part 5: 실험용 위성 운용 허가 관련 규정
- Part 97: 아마추어 무선 서비스 위성 운용 허가 관련 규정

제2절 우주 활동 관련 미국 정부 기구

미국에는 우주 활동 관련하여 아래와 같은 기관들이 있다.

- 미국 항공 우주국(NASA, National Aeronautics and Space Administration) 우주 계획 및 장기적인 일반 항공 연구
- 국방부(DOD, Department of Defense) 미국의 방위를 담당하는 정부 기관으로, 정부 및 군 우주 분야 통제
- 연방 항공국(FAA, Federal Aviation Administration) 미국 교통부의 산하의 항공 전문 기관으로 발사, 재진입, 우주 공항 및 관련 분야 허가
- 연방 통신 위원회(FCC, Federal Communications Commission) 통신 주파수 및 운용 특성 허가 등
- 미국 해양대기청(NOAA, National Atmospheric and Oceanic Administration) 지구의 해양과 대기상태를 조사하는 중앙행정기관청으로, NOAA 위성을 통한 기상 관측 등
- 상무부(DOC, Department of Commerce) 경제에 관련된 업무를 하는 행정 기관으로, 상업적 영역에서 우주 물품 수출 통제 담당



제3장

위성 관련 제도 내용

제3장 위성 관련 제도 내용

미국 FCC CFR Title 47(통신) Part 25(위성통신)에는 Subpart A-J까지 내용별로 파트가 구성되어 있으며, 우리는 Subpart A-D까지 참고할 내용을 중점적으로 연구하였다. Subpart E-J는 미국의 지엽적인 내용이라 연구 내용에 포함하지 않았다. Subpart A-D는 아래와 같은 제목을 가지고 있으며, 세부 내용을 순서에 맞게 다시 정리하였다.

- Subpart A (General) 기본적인 범위, 권한, 용어 정의, 참고문헌 등
- Subpart B (Applications and Licenses) 위성 신청할 때의 공통적인 요구사항과 지구국 우주국별 특성에 따른 신청 요구사항, 신청 절차 등
- Subpart C (Technical Standards) 위성의 출력 등 기술적 기준 등
- Subpart D (Technical Operations) 위성 운영자의 지켜야 할 의무 등

제1절 신청 절차 등 일반적 사항

1.1 위성망, 무선국 신청

우리나라에서 위성망 신청은 전파법 제39조(위성망의 국제등록), 무선국 허가 신청은 전파법 제19조(허가를 통한 무선국 개설 등)를 근거로, 미국 무선국 허가는 FCC CFR Title 47 Part 25(이하 생략) 25.110절을 근거로 신청할 수 있다. 우리나라 무선국 개설허가 신청서는 작성하는 정보는 미국의 신청서(FCC Form 312)에 비하면 많이 간소하다. 미국의 무선국 허가 신청서 양식은 ITU에 위성망 국제등록 신청 시 제출하는 정보보다 더 많은 것을 요구하고 있다.

우리나라는 무선국 신청 시 온라인으로 할 수 있으며, 위성망 국제등록 신청은 별도의 시스템이 구축되어 있지 않은 상황이다. 무선국 신청과 마찬가지로 위성망 국제등록 신청도 시스템 통해 접수한다면, 관련 정보의 관리가 편리하고, 타 무선국과 정보 공유를 쉽게 할 수 있을 것으로 보인다.

1.2 신청 내용 보완 등

제출한 정보가 적합하지 않으면 전파법 제39조 제2항에 따라 보완할 수

있도록 규정이 되어 있다. 미국은 25.112절에 따라 신청한 정보에 관한 내용에 대해 질의를 요청할 수 있고, 질의에 대한 답변이 불완전하거나, 제출된 정보가 불일치하거나, 규정 및 요구사항 미준수, 운용 업무의 주파수대역이 ITU 전파규칙에 다르게 분배된 경우 등의 사유로 신청서를 반송할 수 있도록 명시되어 있다. 우리나라도 미국의 규정처럼 상세하게 명시할 필요가 있다.

만약, 정보가 적합하지 않아 보류 중인 신청서는 25.116절에 따라 청문회 전, 신청서 처리 공고 전 또는 최종 처리 명령 전까지 수정할 수 있다. 정지궤도 위성의 주요 수정사항이 발생할 때는 새로운 신청으로 간주하고, 늦게 등록된 신청서에 비해 상대적으로 우선했던 등록상 지위를 잃게 된다. 비정지궤도 위성의 경우에는 주파수 충돌이 발생하지 않는 등의 사유가 인정되면 수정할 수 있으며, 새로운 신청으로 간주하지 않는다. 이 규정에 따르면 미국은 ITU에 신청한 우선권 지위보다는 자국에 신청한 지위를 우선적으로 인정하고 있다. 우리나라도 수정 가능 시기 및 기준에 대해서 명시할 필요 있으며, 위성 신청(등록) 우선권 기준도 마련할 필요가 있다.

1.3 국제등록의 의무

미국은 25.111절에 따라 신청자는 ITU 전파규칙에 따른 위성망 국제등록 서류(사전공표자료(API), 조정자료(CR), 통고자료(Notification), 행정적이행정보(DDIU))를 제출해야 한다고 명시하고 있다. 우리나라는 전파법 시행령 제63조(위성망의 국제등록 신청) 제2항에 따라 국제등록을 신청하여야 한다고만 명시되어 있다. 위성망 국제등록 신청자들에게 ITU에 국제등록 서류(사전공표자료(API), 조정자료(CR), 통고자료(Notification), 행정적이행정보(DDIU))를 구체적으로 명시할 필요가 있다.

ITU에서는 위성 자원의 공평한 이용을 위해 계획적으로 분배한 위성 궤도가 있으며, 전파규칙 30B(계획위성망)에 따라 명시되어 있다. 계획위성망을 통해 신청할 경우 별도의 조정 절차 없이 국제등록이 진행된다. 그래서, 미국에서는 기등록된 또는 등록 중인 위성망에 영향을 주지 않음을 나타내거나 해당 운용자로부터 받은 서면 동의서를 제출하도록 하고 있다. 계획위성망을 이용하더라도 다른 위성망에 간섭하면 안 된다는 내용을 별도로 명시해놓은 것이다. 우리나라도 마찬가지로 국내에서 운용 중인 위성망들에 간섭하지 않는 것은 당연하므로, 해당 내용을 명시할 필요가 있다.

전파규칙 부록 30/30A 계획 대역에서 추가 이용 시스템(additional system)을 통해 국제등록 신청하는 경우에는 성공적으로 운용할 수 있음을 나타내는 기술적인 근거를 마련하여야 한다. 우리나라는 계획위성망 사용에 대한 기준이 없으므로 기준 마련 필요하다.

1.4 타 국가 위성망과의 조정의 의무

미국은 25.111절을 통해 전파규칙에서 정한 조정 절차를 완료하지 못하는 경우(다른 주관청으로부터 조정 동의를 받지 못하는 경우) 다른 국가 주관청에서 허가한 무선국의 간섭으로부터 보호받지 못하고, 조정 절차가 완료되지 않은 면허의 경우 다른 주관청과 조정 이행 조건을 부과함으로써, 위성망의 조정의 중요성 강조 및 의무를 부과다. 우리나라도 관련 조항을 명시할 필요가 있다.

1.5 비용 납부

미국은 25.110절에 따라 국제등록 비용 납부에 대한 동의서를 제출하게 되어 있으나, 우리나라는 전파법 제39조 제3항에 따라 국제등록 비용을 부담하도록 명시했다. 우리나라는 법에 명시되어 있으므로 동의서를 추가로 받을 필요는 없을 것으로 보인다.

미국은 25.110절에 따라 면허 신청할 때, 등록 비용을 납부하도록 되어 있다. 우리나라도 전파법 시행령 별표 12에 따라 무선국 허가 신청 수수료를 제출하게 되어 있다.

1.6 무선국 허가

우리나라는 무선국 개설허가 신청 시기 등에 대한 기준이 명시되어 있지 않으나, 미국은 25.113절에 따라 지구국 공사는 허가 이전에 공사할 수 있도록 명시되어 있으며, 환경 심사 후 지구국을 개시해야 하고, 우주국 신청자도 허가 이전에 공사할 수 있도록 명시되어 있다. 또한, 간소화된 비정지궤도 소형 우주국/우주선 허가 절차 대상을 제외한 우주국의 경우 궤도 전개 및 운용 이전에 허가가 부여되어야 한다. 기술적으로 동일한 예비 위성과 대체 위성의 운용에 대해서는 면허를 변경할 필요가 없다. 위성이 발사되어 운용되기 전에

면허를 부여받아야 한다는 내용을 명시하고 있으며, 이 내용은 우리나라에도 도입이 필요한 내용이다.

무선국 허가를 신청할 경우 국제등록 제원이 아닌 실제 운용 예정인 전송 재원을 신청서에 기재하여야 한다. 통상적으로 국제등록 제원은 실제 제원보다 더 넓은 범위에서 신청하고 있으므로, 우주국 허가 신청은 국제등록과 다르게 실제 운용할 제원으로 신청할 필요가 있음을 강조하기 위해 해당 내용은 도입할 필요가 있다. 또한, 무선국 허가 신청할 때 제출하는 정보는 위성망 국제등록할 때 제출하는 정보 그 이상의 수준을 제출할 필요가 있다. 제출된 정보는 향후 타 무선국과 간섭을 없애기 위한 분석자료로 활용할 수 있기 때문이다.

우주국 신청자는 주파수 대역별로 선행 사업자와 공유 가능성을 분석하여 제출하여야 한다. 이 규정으로 인해 향후 발생하는 혼·간섭 문제를 사전에 방지할 수 있다. 사업자 간 공유 가능성을 분석하기 위해서는 위성 제원 등 정보 제공이 필요하며, 이를 위해, 무선국에 대한 정보를 공개할 수 있는 제도적 장치를 만들어야 한다.

1.7 궤도상의 파편 감소를 위한 노력

궤도상의 파편 감소를 위해 운용 기간 방출될 잔해량을 평가하고 제한하는 방법, 충돌로 인한 잔해 발생, 통제력 상실, 운용 종료 후 폐기 불가능 등에 대한 상황을 평가하고 제한하는 방법 기술을 해야 한다. NASA에서 제공하는 소프트웨어와 한국항공우주연구원에서 운용하는 카리스마 등을 활용하여 파편 감소를 위한 노력을 할 필요가 있다.

1.8 유해 간섭 발생 시 수행 절차

유해 간섭의 영향을 받는 지구국 운용자는 해당 장비가 적절히 동작하는 것을 확인하기 위해 지구국 장비를 먼저 점검해야 한다.

지구국 운용자는 면허소지자 네트워크상의 지구국 중 어느 것도 간섭원이 아니라는 것을 확인하고, 간섭 지역 지상국에 기인한 것이 아니라는 것을 확인하기 위하여 유해 간섭을 유발할 수 있는 면허소지자 네트워크상의 다른 모든 지구국을 점검해야 한다.

지구국 운용자는 간섭원이 동일 네트워크상에서 운용되는 다른 지구국 또는 지상국이 아니라고 판단하면, 지구국 운용자는 위성시스템 제어센터에 연락하고, 위성 운용자에게 해당 문제를 알려야 한다. 또한, 제어센터 운용자와 지구국 운용자에 의해 모든 유해 간섭 사고와 그 해결의 기록이 유지되어야 한다.

간섭사고 의심 발생원이 위성 운용자의 시스템 내 하나 이상의 위성과 운용되도록 면허가 부여된 지구국 운용인 경우, 제어센터 운용자는 문제가 되는 지구국에 유해 간섭사고를 알리고, 가능한 합리적으로 해당 문제의 해결을 지원해야 한다.

다른 지구국의 운용에 유해한 간섭을 유발하는 것으로 의심이 된다면 유해한 간섭 문제의 근원 여부를 판단하기 위한 합리적인 조치를 해야 한다. 의심되는 지구국의 운용이 간섭의 근원인 경우, 해당 지구국의 면허소지자는 간섭을 해결하는 데 필요한 모든 조치를 해야 한다.

다른 지구국의 운용에 유해 간섭을 유발하는 것으로 의심되는 지구국을 식별할 수 없거나, 유해 간섭을 겪는 지구국과 운용되는 위성시스템이 아닌 다른 위성시스템에서 운용되는 지구국으로 식별될 경우, 유해 간섭을 겪는 지구국의 대표자는 타 위성시스템의 제어센터에 연락할 책임이 있다.

언제든지 시스템 제어센터 운용자는 이러한 사안의 해결을 지원하기 위해 위성 관련 국가기관에 연락할 수 있다. 우리나라에서는 위성제어센터의 운용에 대한 기준 및 간섭에 대한 해결 기준 등 마련이 필요하다.

1.9 국가기관 위성 운용자와의 조정 요건

신청자는 정부가 제공하는 기존 시스템 정보를 기반으로 하여, 허가된 국가기관 사용자에게 간섭을 일으키지 않는다는 것을 입증하고, 건설 허가 부여 이전에 위성시스템의 주파수 할당 및 조정이 완료되어야 한다.

1.10 위성 간(Inter-satellite) 업무 시스템 조정

위성 간 업무 사용 권한 신청자는 제안된 주파수 사용을 주파수 간섭 또는

제한된 시스템 용량의 측면에서 자신들의 설비가 새로운 제안의 영향을 받을 수 있는 위성 간 업무 내 무선국 허가자들과 조정할 것을 권장한다.

영향을 받는 모든 신청자, 무선국 허가자는 정부의 지시에 따라 완전히 협력해야 하며, 무선 스펙트럼의 효율적인 사용을 저해할 수 있는 기술적 문제와 충돌을 해결하기 위해 모든 합리적인 노력을 권장하고 있다.

우주국이 추적, 텔레메트리 그리고 주파수 제어가 작동되도록 승인한 지정된 정지궤도 위치로 제한한다.

허용할 수 없는 간섭이 발생하는 경우, 우주정거장 면허소지자는 문제가 해결될 때까지 운영을 중단해야 한다.

우주국 면허소지자는 합법적으로 작동하는 위성 네트워크 또는 무선 통신 시스템의 간섭을 수용해야 한다.

1.11 우주통신 송신의 금지사항

위성망 제어센터에 의해 특정의 송신이 먼저 승인되지 않은 경우의 위성으로부터의 송신

위성 무선국 소지자 또는 후발 위성 무선국 소지자에 의해 운용자가 송신하는 것이 승인되지 않은 경우의 중계기를 통한 송신

타 무선국 소지자의 승인된 송신에 수용할 수 없는 간섭을 유발하는 송신

위성 운용자들은 위원회 및 해당 위성으로 송신을 승인받은 지구국 면허소지자의 요청이 있는 경우, 해당 중계기의 적절한 조사를 위한 편파 각도를 포함하여 타 사용자들에게 미치는 수용할 수 없는 간섭을 방지하는 데 필요한 정보를 제공하여야 한다.

우주국 면허소지자들은 그 위성들의 현재 및 계획된 송신에 대한 완전하고 정확한 기술적 세부사항들을 유지해야 하는 책임이 있으며, 모든 필요한 기술적 정보를 제공해야 한다. 또한, 우주국 무선국 소지자들은 그들의 위성시스템 간 수용할 수 없는 간섭의 잠재적 경우를 식별하고 즉각 해결하는데 필요한 현재

및 계획된 송신 파라미터와 관련된 일반적인 기술정보를 서로 교환해야 한다.

1.12 제도 내용 적용 원칙

미국은 25.217절에 따라 기본적인 제도의 적용 원칙을 아래와 같이 명시하고 있다. 아래와 같이 기본 원칙을 명시하고 적용 방법 정의가 필요하다.

- 국내 주파수 분배되고, 해당 대역에 세부 제도 등이 없는 경우에만 기본 제도 내용적용
- 신규 세부 제도 내용이 채택되는 경우, 해당 규칙의 발효일로부터 30일 이내 준수 해야 한다.

1.13 무선국 허가 조건 및 허가자의 의무

허가된 주파수 대역 내의 특정 무선 반송파 주파수는 타 지구국, 우주국 또는 지상국으로 수용할 수 없는 수준의 간섭 발생을 방지하기 위해 무선국 허가자에 의해 선택되어야 한다. 무선국 허가에 기재된 주파수 대역 내의 어떠한 특정 주파수의 미사용을 포함하여 특정 주파수 이용의 제한과 관련하여 국내 및 국제적 조정 합의사항이 무선국 허가 조건으로 간주 된다. 최초 신청한 사항과 국내 및 국제적 조정 합의된 사항이 다를 수 있으므로, 합의사항이 허가 조건으로 된다는 내용을 명시할 필요가 있다.

그리고, 송신지구국에 대한 면허는 통상적으로 해당 무선국의 송신에 대해 허가된 최대 **e.i.r.p** 밀도, 최소 대역폭 및 최대 대역폭을 명시하고, 승인된 수신 주파수 대역에서 간섭으로부터 보호되고 있는 가장 민감한 방출만 무선국 허가에 명시하고 있다.

제2절 우주국 관련 사항

2.1 소형 우주국(Small Space Station) 기준

소형우주국은 비정지궤도에서만 운용되고, 궤도상에 수명이 6년 이하, 운용 고도 600km 이하에서 추진 장치로 충돌을 회피하고 궤도 이탈을 할 수 있어야 하고, 최소 수치가 10cm 이상이고 질량이 180kg 이하여야 함 등을 충족하는 경우를 정의하고 있으며, 소형 우주국은 간소화된 절차로 승인 신청 가능하다. 우리나라도 소형 우주국에 대한 기준을 마련하고 간소화된 절차로 신청할 수 있는 방안에 대한 검토가 필요하다.

2.2 소형 우주선(Small Space Craft) 기준

소형 우주선은 지구 궤도 밖에서만 운용되고, 수명이 6년 이하, 최소 10cm 이상이고, 질량이 500kg 이하여야 함 등을 충족하는 경우를 정의하고 있으며, 간소화된 절차로 승인할 수 있다. 한국항공우주연구원에서 개발 중인 시험용 달 궤도선이 소형 우주선에 해당하며, 소형 우주선에 대한 기준에 대한 필요성을 검토해야 한다.

2.3 궤도 변경

25.117절에 따르면 정지궤도 우주국이 허가된 궤도 위치로부터 0.15도 이하의 궤도 위치로 변경, 궤도 위치 변경으로 인해 빔 중심점이 0.3도 이하로 변경한 것은 30일간의 공고 동안 반대가 없고 전파규칙 30/30A 계획의 변경이 없다면, 공고일로부터 35일이 지나면 허가된 것으로 간주한다. 새로운 장치가 기존 장치와 전기적으로 동일하다면 사전 허가 없이 교체 가능하다.

할당된 궤도 위치에서 0.15도 범위 내로 변경하는 경우, 변경된 궤도 위치에서 모든 면허 조건을 준수, 이전 할당된 궤도 위치에서 허가된 기술적인 파라미터 범위 내에서 운용할 것임을 입증한다면 정지궤도 우주국의 궤도는 사전 허가 없이 궤도 위치 변경이 가능하며, 잠재적으로 영향받는 사용자에게는 30일 전에 통지하여야 한다.

비정지궤도는 고도 10km 범위 이내로 변경하거나 30일 이하의 기간 동안 변경하거나 재선정 10일 전에 중간 궤도에 20km 이내에 있는 위성 운용자들에게 통지, 우주국 허가 조건, 지리적인 커버리지 요구 조건 등 규칙을 만족, 다른 시스템으로부터 더 큰 보호를 요구하지 않음 등을 충족한다면, 궤도 위치 재선정 10일전에 변경 신청서를 등록하면 사전 승인 없이 허가된 궤도 범위 내에서 재선정이 가능하다.

ITU에서는 정지궤도 우주국이 허가된 궤도 위치의 0.5도 이하에서 변경하여 운영하게 되어 있으므로, ITU 기준 적용이 가능하다. 정지궤도와 마찬가지로 비정지궤도 고도 범위 변경에 대한 기준을 기재할 필요가 있다. 또한, 변경되는 내용에 대해서 공고하여 향후 발생할 간섭에 대해 미리 방지할 필요가 있다.

미국 규정에 따르면 정지궤도에서 운용되는 우주국은 특별하게 다른 정도 유지범위를 갖고 운용되도록 허가되지 않았다면, 그리고 수명종료에 관한 규정에서 명시된 경우는 제외하고 동/서 방향으로 할당 궤도 경도의 0.005°내에서 유지되어야 한다.

2.4 우주국의 전파 발사 조건

우주국은 확실한 발사 중지를 보장할 적절한 장치 (배터리 수명, 타이밍 장치, 지상 명령 등)를 이용하여 전파 발사를 중지할 수 있어야 한다.

각 대역에서 우주국으로부터의 발사에 의해 생성되는 지표면에서의 전력속밀도는 모든 조건과 모든 변조 방식에 대해 전파규칙 표 21-4(FCC 규정에서는 일부 대역에 대한 값을 언급함)에 기재된 값을 초과하지 않아야 한다.

직접 수신 방송위성업무에서 운용되거나 방송위성업무를 위한 피더링크의 수신을 위해 고정위성업무에서 운용되는 우주국 안테나는 주 커버리지 영역 내 할당된 주파수 대역에서 주축에서 안테나 동일 편파 이득과 교차 편파 이득의 비가 최소 27 dB인 교차 편파 분리도를 제공하도록 설계되어야 한다.

다른 우주 업무를 위한 피더링크를 포함한 3600-4200 MHz, 5091-5250 MHz, 5850-7025 MHz, 10.7-12.7 GHz, 12.75-13.25 GHz, 13.75-14.5 GHz, 15.43-15.63

GHz, 18.3-20.2 GHz, 24.75-25.25 GHz, 또는 27.5-30.0 GHz 대역의 일부에서 운용하는 고정위성업무와 17.3-17.8 GHz 대역(우주대지구)의 방송위성업무의 모든 우주국은 동일 빔 내에서 교차 편파의 이용 및 공간적으로 독립된 빔을 이용하여 최첨단의 완전한 주파수 재사용을 채택하여야 한다. 이 요구 조건은 원격측정, 추적, 원격명령 운용에는 적용하지 않는다.

17.3-17.8 GHz 대역에서 송신하는 17/25 GHz 방송위성업무 우주국 안테나는 주 커버리지 영역 내 할당된 주파수대역에서 주축에서 안테나 동일 편파 이득과 교차 편파 이득의 비가 최소 25 dB인 교차 편파 분리도를 제공하도록 설계되어야 한다.

2.5 17/24 GHz 대역 BSS 우주국에 대한 허가 및 국내 조정 요구사항

신청자는 신청한 궤도 위치로부터 4도 내에 17.3-17.8 GHz 대역에서 송신하는 사전 등록된 우주국 응용 또는 면허 우주국이 없는 경우에 한하여, 인접 면허 또는 허가 사업자와의 전력속밀도 레벨 조정이 없이 최대 전력속밀도 제한 레벨까지 송신하는 우주국 운용을 승인 받을 수 있다.

전력속밀도 초과 시 조정

- (1) 3dB 이하로 초과한다면, BSS 우주국과 ± 6 도 이내 위치한 17.3-17.8 GHz 대역에서 송신하는 지구국을 제안하는 미래 사업자와 조정해야 한다.
- (2) 3dB 이상 초과한다면, BSS 우주국과 ± 10 도 이내 위치한, 17.3-17.8 GHz 대역에서 송신하는 지구국을 제안하는 미래 사업자와 조정해야 한다.
- (3) 만일, 합의에 도달하지 못하면 전력속밀도제한을 준수하도록 전력속밀도 값을 감소해야 한다.

17.3-17.8 GHz 송신 우주국을 사용하는 면허소지자 또는 허가자는 우주국 규정을 준수하는 17.3-17.8 GHz 대역 인접 송신지구국으로부터의 증가한 간섭을 수용해야 한다.

2.6 피더링크 운용을 위한 조정의 의무

피더링크 운용을 위해 고정위성 업무에 분배된 주파수대역을 이용하는 비정지궤도 위성시스템들의 무선국 소지자들은 동일 주파수대역에서의 운용을 위해 면허를 부여받은 정지궤도 고정위성 업무 시스템 면허소지자들과 그 운용을 조정해야 한다.

피더 링크 운용을 위해 비정지궤도 위성시스템에 면허가 부여된 주파수대역의 정지궤도 고정위성 업무 시스템 면허소지자들은 그러한 비정지궤도 위성시스템 면허소지자들과 그 운용을 조정해야 한다.

2.7 6700-6875 MHz 대역의 NGSO MSS 피터다운 링크에 의한 간섭을 해결할 의무

25.288절에 따르면 6700-6875 MHz 대역에서 전송하는 NGSO MSS 위성, 이전에 면허받은 동일 주파수 공공안전시설에 유해한 간섭을 일으키는 경우, 위성 운용자는 간섭을 해결할 의무가 있다. 우리나라에서는 대역별로 검토하여 간섭 해결 의무가 있는 대역을 검토하여 적용할 필요가 있다.

2.8 NGSO 시스템에 의한 GSO 네트워크 보호

NGSO 시스템 면허소지자는 GSO FSS 또는 GSO BSS 네트워크에 허용할 수 없는 간섭을 일으키거나 보호를 요청해서는 안 된다.

ITU 전파규칙 제22조 제2절의 해당 등가 전력량-밀도 한계에 따라 운용하는 NGSO FSS 면허인은 모든 GSO 네트워크에 대해 이 의무를 이행한 것으로 간주한다.

2.9 비정지궤도 FSS 우주국간 공유

(범위) 우주국 면허가 있거나 자국 시장 접근 허가하에 있는 세계 어느 곳에서 지향성 안테나를 가진 지구국이 있는 NGSO FSS 운용에 적용한다.

(조정) NGSO FSS 사업자는 승인된 주파수 사용에 신의성실로 조정해야 한다.

(기본절차) 둘 이상 위성시스템 간 부재 조정, 승인된 주파수대역에서, 지구국수신기 잡음 온도 또는 우주국 수신기 잡음 온도 증가인 $\Delta T/T$ 가 6%를 초과할 때에는, 이러한 주파수대역은 영향받는 위성망 간 아래 절차에 따라 분할한다.

- (1) N개 위성망 각각 할당 주파수 대역의 $1/n$ 을 선택해야 한다. 각 위성망의 선택 순서는 각 위성시스템의 첫 우주국이 발사되고 운용된 날짜에 의해 결정된다.
- (2) $\Delta T/T$ 가 6%를 초과하는 동안 각 위성시스템의 해당 무선국은 선택된 $(1/n)$ 주파수대역에서만 운용된다.
- (3) 임계 값이 초과하지 않으면 모든 관련 무선국은 할당받은 전체 주파수대역에서 운용이 재개된다.

2.10 수명이 끝난 우주국의 조치

(정지궤도 우주국) 별도의 승인 조건이 명시되지 않은 한, 이 규정에 따라 정지궤도 위성에서 작동하도록 승인된 우주국은 유효 수명이 다하면 위성 구성 요소의 치명적인 고장인 경우를 제외하고, 다음 고도($-36,021\text{km} + (1000 \cdot CR \cdot A/m)$) 이상의 근지점을 가진 궤도로 이동 해야한다.

※ CR은 우주선의 태양 복사 압력 계수이며, A/m은 우주선의 면적 대 질량비(kg당 제곱미터)

(모든 우주국) 승인된 수명 이전 또는 승인에 명시된 수명만료 시 또는 이와 다르게 승인된 임무를 완료하면, 우주국 면허소지자는 통제할 수 없는 기술적 고장이 아니라면, 과도한 추진제 배출, 배터리 방전, 압력 용기 완화 및 기타 적절한 조치를 통해 위성에 저장된 모든 에너지원이 소진되었음을 보장해야 한다.

2.11 고정위성 업무 우주국 면허 소지자의 책임

고정위성 위성 업무의 개별 우주국 면허소지자는 다음 사항을 수행할 위성망 제어센터를 개설해야 한다.

- 해당 시스템 내 우주 대 지구 송신 모니터링
- 유해 간섭 발생을 방지하거나, 유해 간섭 발생 시 간섭원을 식별하고 즉각 문제를 해결하기 위하여 해당 위성시스템 내 송신과 타 시스템의 송신을 조정

제3절 지구국 관련 사항

3.1 지구국 신청 시 제출 정보

- (1) 제안된 지구국 안테나의 지리적 좌표
- (2) 제안된 운용 주파수 및 전파 발사 재원
- (3) 지면 위 안테나 중심 높이 및 평균 해수면 위 지상 양각
- (4) 주 빔 궤도면의 안테나 이득 패턴
- (5) 정지궤도 위성과 통신하는 지구국 안테나에 관해 안테나가 지향할 수 있는 정지궤도 위성의 경도 범위
- (6) 지평선 양각 도면 (수평양각도)
- (7) 비정지 위성과 통신하는 지구국에 대한 지상망과 지구국 조정을 고려하여, 본 장의 (c) (2) (v) 절에서 위성 경도 범위에 대해 결정된 안테나 수평 이득 도면
- (8) 최소양각
- (9) 주 빔에서 최대 등가 등방성 방사 전력 밀도, 15GHz 미만 주파수대역은 4kHz 단위(dBW/4kHz), 그리고 15GHz 이상의 주파수대역은 1MHz단위 (dBW/MHz)
- (10) 안테나 입력 단자에서 1MHz 단위 및 4kHz 단위에서 사용 가능한 최대 RF 전송 전력 밀도
- (11) 적용 가능한 모든 시간 비율에 대해 지상망과 지구국 조정에 따라 결정된 최대 허용 RF 간섭 전력 수준
- (12) 지상망과 지구국 조정에 의해 결정된 실제 지표면 조정 거리 등고선 및 강우 감쇠 조정 거리 등고선이 표기된 도면

3.2 지구국 승인 및 타 무선국과의 조정

지구국 승인 절차에 따라, 송신지구국의 운용은 주관청의 승인을 획득해야 하며, 승인 예정인 지구국에 대해서는 30일 기간 동안 공고를 하고 있으며, 공고 기간 동안 반대가 없이 공고되는 날로부터 35일이 경과되면 허가된 것으로 간주한다. 우리나라도 승인 예정인 무선국에 대해서 공고하여, 향후 발생하는 혼·간섭 문제를 사전에 방지할 수 있을 것으로 보인다.

지상 업무와 동일한 우선순위로 분배된 주파수대역의 경우에는 지상 무선국과의 조정 분석서 제출하여, 향후 발생할 혼·간섭을 방지할 수 있어야 한다. 또한, 무선국에 대한 정보를 공개할 수 있는 장치를 만들어야 한다.

유해 간섭 (예 : 차폐막 사용 등) 가능성을 줄이기 위해 특수 절차를 수행, 두 시스템의 품질 또는 용량을 감소시킬 수 있는 당사자 간의 계약, 운용 계약으로 기술적 문제가 해결되는 경우, 그 세부사항은 신청서에 포함해야 한다.

신청서를 검토하는 과정에서 전파규칙 부록7 지구국 조정대상 선정을 위한 조정영역도 작성 방법에 따라 관련 데이터 및 계산을 포함한 추가 제출을 요구할 수 있으며, 이는 제안된 작업으로 인해 유해 간섭이 발생할 가능성이 없음을 보여준다.

수신전용 지구국의 경우 30일간 공고 후 반대 의견이 없는 경우 자동으로 허가되며, 지상 업무와 동일한 우선순위로 분배된 주파수를 이용하는 경우 고정업무 무선국으로부터 발생하는 혼신으로부터 보호받기 위해 등재가 필요하다. 외국 위성 수신 지구국은 국가 간의 동의 또는 국제 조약에 따른 제한사항을 준수하고, 등재 기간은 15년이며, 6개월 이상 운용하지 않으면 통지하여야 한다. 우리나라도 송신, 수신전용으로 구분해서 지구국을 등록하게 되어 있으며, 외국 위성 수신전용 지구국의 등재 기간 등을 검토하여 명시할 필요가 있다.

ESV(선박지구국), VMES(차량탐재지구국), ESAA(항공탐재지구국) 외 지구국 운용 신청자는 그 신청 자료 제출 전에 기존 지상국 사용자 및 먼저 신청한 지상국 허가 신청자와 함께 제안된 주파수 사용에 대하여 조정해야 한다. 지구국 신청자는 면허 또는 구축 허가가 부여되었거나 신청에 대한 신청 자료가 수락된 경우, 제안된 지구국에서 사용할 공유 주파수대역에서 운용하거나 운용될 예정이고 제안된 지구국의 조정 거리 내에 있는 각 지상국에 대해 전파규칙 부록7(지구국 조정대상 선정을 위한 조정영역도 작성 방법)에 명시된 절차에 따라 간섭분석을 수행해야 한다.

조정 요청에 대한 응답에 허용된 기간 30일은 상호 동의에 따라 최대 45일까지 연장할 수 있다.

1순위 주파수 분배로 운용하는 정지궤도 또는 비정지궤도 지구국 사이트 및 주파수는 업무 간의 유해 간섭 가능성을 최소화하기 위해 비정지궤도 시스템 간 또는 비정지궤도 시스템과 정지궤도 시스템 간 지구국 안테나 주빔과 위성 안테나 주빔이 겹치지 않도록 선택하여야 함

1순위 주파수 분배된 정지궤도 또는 비정지궤도 지구국으로 지구국 신청서를 제출하기 전, 신청자는 기존 지구국 면허소지자 및 선발 지구국 승인 신청자와 제안된 사이트 및 주파수 사용을 조정해야 한다.

3.3 안테나 최소양각 기준

25.205절에 따르면 안테나 최소양각은 양방향으로 운용되고 지상 업무와 공유하는 대역에서 양각 5도 미만에서 송신하면 안 되며, 이외의 대역에서 양각 3도 미만에서 송신하면 안 된다. 우리나라도 양각에 대한 기준이 필요하며, 양각 각도에 대한 기술적 검토는 필요하다.

3.4 지구국 등가 등방성 복사전력 (EIRP) 제한 값

- 1-15 GHz 대역 (ESV 제외) :
 - $\theta \leq 0^\circ$: 40 dBW / 4 kHz
 - $0^\circ < \theta \leq 5^\circ$: $40 + 3\theta$ dBW / 4 kHz
 - ※ 여기서, θ 는 주축 방향의 양각
- 15 GHz 이상 대역 :
 - $\theta \leq 0^\circ$: 64 dBW / 4 kHz
 - $0^\circ < \theta \leq 5^\circ$: $64 + 3\theta$ dBW / 4 kHz
 - ※ θ 는 주축 방향의 양각
- $\theta > 5^\circ$ 인 양각에 대해 지구국 전력 제한 값은 없음.
- 조정 합의에 따라 수정된 값을 만족하며 요구 신호 품질을 제공하는 최저 전력 레벨에서 운용
- 고정위성 업무 지구국의 경우, 상향회선에서 적응형 전력제어나 다른 감쇠 보상 방법의 이용 등을 고려

3.5 지구국 안테나 성능 기준

고정위성 업무 이외의 다른 위성 업무에 대한 피더링크를 제공하는 지구국을 포함하여 정지궤도 위성으로 송신하고 고정위성 업무로 운용 중인 모든 지구국 안테나의 동일 편파 이득은 다음의 아래의 제한 값을 초과할 수 없다.

* θ 는 지구국 안테나에서 목표 위성의 할당 궤도 위치까지의 선으로부터 “도” 단위 각도

- (1) §25.103에 정의된 것과 같이 정지궤도 위성 선상에 접하는 평면에서, 기존 Ku 대역, 24.75-25.25 GHz 대역, 또는 28.35-30 GHz 대역에서 운용하지 않는 지구국의 경우:

[표 3-1] (1)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각도
29-25log10 θ	dBi	$1.5^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 일 때
8	dBi	$7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 일 때
32-25log10 θ	dBi	$9.2^\circ < \theta \leq 48^\circ$ 일 때
-10	dBi	$48^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 일 때

- (2) 정지궤도 위성 선상에 접하는 평면에서, 기존 Ku 대역에서 운용하는 지구국의 경우:

[표 3-2] (2)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각도
29-25log10 θ	dBi	$1.5^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 일 때
8	dBi	$7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 일 때
32-25log10 θ	dBi	$9.2^\circ < \theta \leq 19.1^\circ$ 일 때
0	dBi	$19.1^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 일 때

- (3) 정지궤도 위성 선상에 접하는 평면에서, 24.75-25.25 GHz 또는 28.35-30 GHz 대역에서 운용하는 지구국의 경우:

[표 3-3] (3)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각도
29-25log10 θ	dBi	$2^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 일 때
8	dBi	$7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 일 때
32-25log10 θ	dBi	$9.2^\circ < \theta \leq 19.1^\circ$ 일 때
0	dBi	$19.1^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 일 때

- (4) 정지궤도 위성 선상에 수직인 평면에서, 기존 Ku 대역, 24.75-25.25 GHz 대역,

또는 28.35-30 GHz 대역에서 운용하지 않는 지구국의 경우:

[표 3-4] (4)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각도
$32-25\log_{10}\theta$	dBi	$3^\circ < \theta \leq 48^\circ$ 일 때
-10	dBi	$48^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 일 때

(5) 정지궤도 위성 선상에 수직인 평면에서, 기존 Ku 대역에서 운용하는 지구국의 경우:

[표 3-5] (5)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각도
$32-25\log_{10}\theta$	dBi	$3^\circ < \theta \leq 19.1^\circ$ 일 때
0	dBi	$19.1^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 일 때

(6) 정지궤도 위성 선상에 수직인 평면에서, 24.75-25.25 GHz 대역, 또는 28.35-30 GHz 대역에서 운용하는 지구국의 경우:

[표 3-6] (6)항 지구국의 안테나 동일편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각도
$32-25\log_{10}\theta$	dBi	$3.5^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 일 때
10.9	dBi	$7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 일 때
$35-25\log_{10}\theta$	dBi	$9.2^\circ < \theta \leq 19.1^\circ$ 일 때
3	dBi	$19.1^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 일 때

고정위성 업무 이외의 다른 위성 업무에 대한 피더링크를 제공하는 지구국을 포함하여 정지궤도 위성으로 송신하고 고정위성 업무로 운용 중인 모든 지구국 안테나의 off-axis(축 이탈) 교차 편파 이득은 다음의 아래 제한 값을 초과할 수 없다

(1) 정지궤도 위성 선상에 접하는 평면에서, 24.75-25.25 GHz 대역, 또는 28.35-30 GHz 대역에서 운용하지 않는 지구국의 경우:

[표 3-7] (1)항 지구국의 안테나 교차편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각도
$19-25\log_{10}\theta$	dBi	$1.8^\circ < \theta \leq 7^\circ$ 일 때

(2) 정지궤도 위성 선상에 수직인 평면에서, 24.75-25.25 GHz 대역, 또는 28.35-30 GHz 대역에서 운용하지 않는 지구국의 경우:

[표 3-8] (2)항 지구국의 안테나 교차편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각 도
19-25log10θ	dBi	3° < θ ≤ 7° 일 때

- (3) 정지궤도 위성 선상에 접하는 평면 또는 수직인 평면에서, **24.75-25.25 GHz** 대역, 또는 **28.35-30 GHz** 대역에서 운용하는 지구국의 경우:

[표 3-9] (3)항 지구국의 안테나 교차편파 이득 제한 값

안테나 이득	단위	각 도
19-25log10θ	dBi	2° < θ ≤ 7° 일 때

주파수 대역별 및 특성 등에 따라 **FSS** 지구국 **off-axis EIRP** 밀도 제한 값 규정

기존 또는 확장 **C-band**에서 운용하는 아날로그 지구국. 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

- (1) 정지궤도 원호에 접하는 평면에서 동일 편파 전송

[표 3-10] **C-band** 아날로그 지구국 (1)항 전송의 **off-axis EIRP** 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
29.5-25log10θ	dBW/4 kHz	1.5° ≤ θ ≤ 7° 인 경우
8.5	dBW/4 kHz	7° < θ ≤ 9.2° 인 경우
32.5-25log10θ	dBW/4 kHz	9.2° < θ ≤ 48° 인 경우
-9.5	dBW/4 kHz	48° < θ ≤ 180° 인 경우

- (2) 정지궤도 원호에 수직하는 평면에서 동일 편파 전송 혹은 정지궤도 원호에 접하는 평면 및 수직하는 평면에서 반대 편파 전송

[표 3-11] **C-band** 아날로그 지구국 (2)항 전송의 **off-axis EIRP** 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
32.5-25log10θ	dBW/4 kHz	3° < θ ≤ 48° 인 경우
-9.5	dBW/4 kHz	48° < θ ≤ 180° 인 경우

기존 또는 확장 **C-band**에서 운용하는 디지털 지구국.

- (1) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-12] C-band 디지털 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
26.3-25log10θ	dBW/4 kHz	1.5° ≤ θ ≤ 7° 인 경우
5.3	dBW/4 kHz	7° < θ ≤ 9.2° 인 경우
29.3-25log10θ	dBW/4 kHz	9.2° < θ ≤ 48° 인 경우
-12.7	dBW/4 kHz	48° < θ ≤ 180° 인 경우

(2) 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-13] C-band 디지털 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
29.3-25log10θ	dBW/4 kHz	3° < θ ≤ 48° 인 경우
-12.7	dBW/4 kHz	48° < θ ≤ 180° 인 경우

(3) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면 및 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 반대 편파 전송의 경우:

[표 3-14] C-band 디지털 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
16.3-25log10θ	dBW/4 kHz	1.5° < θ ≤ 7° 인 경우

기존 Ku-band에서 운용하는 아날로그 지구국.

(1) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-15] Ku-band 아날로그 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
21-25log10θ	dBW/4 kHz	1.5° ≤ θ ≤ 7° 인 경우
0	dBW/4 kHz	7° < θ ≤ 9.2° 인 경우
24-25log10θ	dBW/4 kHz	9.2° < θ ≤ 19.1° 인 경우
-8	dBW/4 kHz	19.1° < θ ≤ 180° 인 경우

(2) 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-16] Ku-band 아날로그 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
24-25log10θ	dBW/4 kHz	3° < θ ≤ 19.1° 인 경우
-8	dBW/4 kHz	19.1° < θ ≤ 180° 인 경우

- (3) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면 및 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 반대 편파 전송의 경우:

[표 3-17] Ku-band 아날로그 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
11-25log10θ	dBW/4 kHz	1.5° < θ ≤ 7° 인 경우

기존 Ku-band에서 운용하는 디지털 지구국.

- (1) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-18] Ku-band 디지털 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
15-25log10θ	dBW/4 kHz	1.5° ≤ θ ≤ 7° 인 경우
-6	dBW/4 kHz	7° < θ ≤ 9.2° 인 경우
16-25log10θ	dBW/4 kHz	9.2° < θ ≤ 19.1° 인 경우
-14	dBW/4 kHz	19.1° < θ ≤ 180° 인 경우

- (2) 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-19] Ku-band 디지털 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
18-25log10θ	dBW/4 kHz	3° < θ ≤ 19.1° 인 경우
-14	dBW/4 kHz	19.1° < θ ≤ 180° 인 경우

- (3) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면 및 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 반대 편파 전송의 경우:

[표 3-20] Ku-band 디지털 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
5-25log10θ	dBW/4 kHz	1.5° < θ ≤ 7° 인 경우

확장 Ku-band에서 운용하는 아날로그 지구국.

- (1) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-21] 확장Ku-band 아날로그 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
21-25log10θ	dBW/4 kHz	$1.5^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 인 경우
0	dBW/4 kHz	$7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 인 경우
24-25log10θ	dBW/4 kHz	$9.2^\circ < \theta \leq 48^\circ$ 인 경우
-18	dBW/4 kHz	$48^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 인 경우

(2) 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-22] 확장Ku-band 아날로그 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
24-25log10θ	dBW/4 kHz	$3^\circ < \theta \leq 48^\circ$ 인 경우
-18	dBW/4 kHz	$48^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 인 경우

(3) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면 및 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 반대 편파 전송의 경우:

[표 3-23] 확장Ku-band 아날로그 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
11-25log10θ	dBW/4 kHz	$1.5^\circ < \theta \leq 7^\circ$ 인 경우

확장 Ku-band에서 운용하는 디지털 지구국.

(1) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-24] 확장Ku-band 디지털 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
15-25log10θ	dBW/4 kHz	$1.5^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 인 경우
-6	dBW/4 kHz	$7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 인 경우
18-25log10θ	dBW/4 kHz	$9.2^\circ < \theta \leq 48^\circ$ 인 경우
-24	dBW/4 kHz	$48^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 인 경우

(2) 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-25] 확장Ku-band 디지털 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
18-25log10θ	dBW/4 kHz	$3^\circ < \theta \leq 48^\circ$ 인 경우
-24	dBW/4 kHz	$48^\circ < \theta \leq 85^\circ$ 인 경우

(3) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면 및 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 반대 편파 전송의 경우:

[표 3-26] 확장Ku-band 디지털 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
$5-25\log_{10}\theta$	dBW/4 kHz	$1.5^\circ < \theta \leq 7^\circ$ 인 경우

전통적인 Ka-band에서 운용하는 디지털 지구국.

- (1) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-27] Ka-band 아날로그 지구국 (1)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
$32.5-25\log\theta$	dBW/MHz	$2.0^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 인 경우
11.5	dBW/MHz	$7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 인 경우
$35.5-25\log\theta$	dBW/MHz	$9.2^\circ < \theta \leq 19.1^\circ$ 인 경우
3.5	dBW/MHz	$19.1^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 인 경우

- (2) 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 동일 편파 전송의 경우:

[표 3-28] Ka-band 아날로그 지구국 (2)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
$35.5-25\log\theta$	dBW/MHz	$3.5^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 인 경우
14.4	dBW/MHz	$7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 인 경우
$38.5-25\log\theta$	dBW/MHz	$9.2^\circ < \theta \leq 19.1^\circ$ 인 경우
6.5	dBW/MHz	$19.1^\circ < \theta \leq 180^\circ$ 인 경우

- (3) 정지궤도 원호(arc)에 접하는 평면 및 정지궤도 원호와 직각인 평면에서 반대 편파 전송의 경우:

[표 3-29] Ka-band 아날로그 지구국 (3)항 전송의 off-axis EIRP 제한 값

off-axisangle	EIRP 밀도	각 도
$22.5-25\log\theta$	dBW/MHz	$2.0^\circ < \theta \leq 7^\circ$ 인 경우

3.6 FSS 아날로그 영상 전송

모든 기존 C 대역 등의 주파수대역에서 아날로그 영상 전송은 항상 전력속밀도 제한 값 충족에 필요한 모든 최소 피크 대 피크 대역폭 셋을 갖는 전력확산 신호를 포함하여야 하고 국제적으로 성공적으로 조정되고 최신식 우주국 및 지구국 시설의 이용을 바탕으로 인접한 미국 위성 사업자에 의해 허용되어야 한다. 모든 초기 아날로그 영상 전송은 상향회선에서 일반적인 운용 값보다 최소 10 dB 낮은 값으로 영상 시험 전송이 선행되어야 한다.

3.7 예외적인(Non-routine)* 송신 지구국의 운용

C 대역, Ku 대역, Ka 대역에서 지구국의 운용 및 신청에 적용한다.

* FSS 아날로그 비디오 전송, GSO FSS 협대역 아날로그 전송 및 디지털 전송, 또는 FSS 지구국에 따른 면허 발급에 해당하지 않는 송신지구국

지구국 승인 신청은 C/Ku/Ka 대역 정지궤도 우주국으로 송신하는 지구국의 off-axis EIRP 밀도에서 요구하는 정보를 포함해야 한다.

해당 지구국과 통신하는 위성으로부터 6도 이내의 모든 위성망과 조정을 완료하고 합의 조건을 준수해야 한다.

Non-routine 지구국의 전송 수준이 조정 합의되지 않을 경우, 지구국 운용자는 송신 EIRP 밀도를 routine 지구국의 제한 값 이내로 감소시켜야 한다.

6도 이내의 위성망과 조정을 완료하였으나 그 합의가 간섭에 대한 보호를 보장하지 못할 경우, 해당 지구국은 안테나 성능 기준을 준수하는 지구국과 같은 수준의 보호를 받는다.

FSS 지구국 송신 off-axis EIRP 밀도 제한 이하로 지구국을 운용할 경우, 6도 이내의 위성 운용자와 조정 합의가 요구되지 않는다.

지구국 신청자는 (1) 제공 예정인 서비스, (2) 안테나 직경, (3) 전력 및 전력 밀도 레벨, (4) 적용 면제가 요구되는 규칙에 대한 정보를 제출해야 한다.

3.8 송신국 제어

면허가 부여된 시설의 면허소지자는 해당 무선국의 적절한 운용 및 유지를 할 책임이 있다.

면허가 부여된 송신지구국 면허소지자는 송신이 수행되는 모든 시간 동안 지구국 사이트 또는 해당 지구국의 지정된 원격 제어 지점에 숙련된 운용자가

상주하는 것을 보장해야 한다.

원격 지구국의 운용 기능은 원격 무선국 허가 사항을 완벽히 준수하는 것을 보장해야 한다. 타 면허소지자로부터 유해 간섭을 통보받게 되면, 간섭이 정정될 때까지 제어 지점에서 운용자에 의해 원격 무선국의 운영을 즉시 중단해야 한다.

3.9 지구국 운용자의 의무

송신지구국 면허소지자는 송신이 허용된 위성 운용자, 지구국 제어센터의 연락 전화번호, 주요인력의 비상 전화번호를 제공해야 하며, 이러한 연락처들의 현재 파일은 각각의 위성시스템 제어센터에서 유지되어야 한다.

지구국 운용자는 우주국 면허소지자에게 모든 실제의 그리고 계획된 이용에 대해 지속해서 통보해야 한다.

위성망 제어센터가 중계기의 부적절한 조사 또는 인접 중계기로의 과도한 간섭을 관측하게 되면, 지구국 운용자는 그 문제를 제거하는 데 필요한 수단을 즉각 취해야 한다.

제4절 주파수 허용범위 및 발사 제한

4.1 주파수 허용 편차

지구국 송신기의 반송파 주파수허용편차는 기준 주파수의 0.0001% 이내로 유지해야 하고, 우주국 송신기의 반송파 주파수허용편차는 기준 주파수의 0.0002% 이내로 유지해야 한다.

우리나라에서는 전파법 제45조(기술기준) 과 무선설비규칙 제8조 별표1에 유사한 내용이 언급되어 있으며, 동 규칙을 준용하여 적용할 수 있다.

[표 3-30] 무선설비규칙 별표 1

주파수 허용편차 (제5조제1항 본문 관련)		
주파수대	무선국 및 무선설비	허용편차 (Hz를 붙인 것을 제외하고는 백만분율)
4MHz 초과 29.7MHz 이하	1. 고정국	
	가. 단측파대 및 독립측파대 발사	
	1) 500와트 이하의 무선설비	50Hz
	2) 500와트 초과 무선설비	20Hz
	나. 전파형식 F1B의 발사	10Hz
	다. 그 밖의 전파형식의 발사	
	1) 500와트 이하의 무선설비	20
	2) 500와트 초과 무선설비	10
	2. 육상국	
	가. 해안국	20Hz ^{1),2),13)}
	나. 항공국 및 그 밖의 무선국	
	1) 500와트 이하의 무선설비	100 ^{5),8)}
	2) 500와트 초과 무선설비	50 ^{5),8)}
	다. 기지국	20 ⁵⁾
	3. 이동국	
	가. 구명부기국	50
	나. 선박국	
	1) 전파형식 A1A의 발사	10
	2) 그 밖의 전파형식 발사	50Hz ^{2),3),14)}
	다. 항공기국	100 ⁸⁾
	라. 그 밖의 무선국	40 ¹⁵⁾
	4. 방송국	10Hz ¹²⁾
	5. 표준주파수국	0.005

	6. 아마추어국 7. 간이무선국 8. 라디오부이국 9. 우주국 10. 지구국	500 50 50 20 20
29.7MHz 초과 100MHz 이하	1. 고정국 가. 50와트 이하의 무선설비 나. 50와트 초과 무선설비 2. 육상국 3. 이동국 4. 무선측위국 5. 방송국 가. 지상파 디지털 텔레비전방송국 나. 그 밖의 방송국 6. 표준주파수국 7. 아마추어국 8. 간이무선국 9. 우주국 10. 지구국	30 20 20 ¹⁶⁾ 50 1 2,000Hz ¹⁷⁾ 0.005 500 50 20 20
100MHz 초과 470MHz 이하	1. 고정국 가. 138MHz 초과 174MHz 이하의 무선설비 1) 2와트 이하의 무선설비 2) 2와트 초과 무선설비 나. 335.4MHz 초과 470MHz 이하의 무선설비 1) 2와트 이하의 무선설비 2) 2와트 초과 무선설비 다. 그 밖의 주파수의 무선설비 1) 50와트 이하의 무선설비 2) 50와트 초과 무선설비 2. 해안국 3. 항공국 4. 기지국 가. 100MHz 초과 138MHz 이하의 무선설비 나. 138MHz 초과 174MHz 이하의 무선설비 1) 2와트 이하의 무선설비 2) 2와트 초과 무선설비 다. 174MHz 초과 235MHz 이하의 무선설비 라. 235MHz 초과 335.4MHz 이하의 무선설비 마. 335.4MHz 초과 470MHz 이하의 무선설비 1) 2와트 이하의 무선설비 2) 2와트 초과 무선설비 5. 선박국 및 생존정의 송신설비 가. 156MHz 초과 174MHz 이하의 무선설비 나. 156MHz 이하 또는 174MHz 초과 무선설비 6. 항공기국	 8 6 4 ^{18),19)} 3 ^{18),19)} 20 ¹⁸⁾ 10 10 20 ²⁰⁾ 15 ²¹⁾ 8 6 15 ²¹⁾ 7 ²¹⁾ 4 3 10 50 ²²⁾ 30 ²⁰⁾

	<p>7. 육상이동국</p> <p>가. 100MHz 초과 138MHz 이하의 무선설비 15²¹⁾</p> <p>나. 138MHz 초과 174MHz 이하의 무선설비</p> <p>1) 2와트 이하의 무선설비 8</p> <p>2) 2와트 초과 무선설비 6</p> <p>다. 174MHz 초과 235MHz 이하의 무선설비 15²¹⁾</p> <p>라. 235MHz 초과 335.4MHz 이하의 무선설비 7^{21),23)}</p> <p>마. 335.4MHz 초과 470MHz 이하의 무선설비</p> <p>1) 2와트 이하의 무선설비 4</p> <p>2) 2와트 초과 무선설비 3</p> <p>8. 무선측위국 500²⁴⁾</p> <p>9. 방송국</p> <p>가. 지상파 디지털 텔레비전방송국 1</p> <p>나. 그 밖의 방송국 2,000Hz¹⁷⁾</p> <p>10. 표준주파수국 0.005</p> <p>11. 간이무선국</p> <p>가. 138MHz 초과 174MHz 이하의 무선설비</p> <p>1) 2와트 이하의 무선설비 8</p> <p>2) 2와트 초과 무선설비 6</p> <p>나. 335.4MHz 초과 470MHz 이하의 무선설비</p> <p>1) 2와트 이하의 무선설비 4</p> <p>2) 2와트 초과 무선설비 3</p> <p>다. 그 밖의 주파수의 무선설비 20</p> <p>12. 아마추어국</p> <p>가. 1와트 이하의 무선설비 1,000</p> <p>나. 1와트 초과 무선설비 500</p> <p>13. 우주국 20</p> <p>14. 지구국 20</p> <p>15. 특정소출력무선국 7²⁵⁾</p>	
470MHz 초과 2,450MHz 이하	<p>1. 고정국</p> <p>가. 100와트 이하의 것 100</p> <p>나. 100와트 초과 무선설비 50</p> <p>2. 육상국 20</p> <p>3. 이동국 20</p> <p>4. 무선측위국 500²⁴⁾</p> <p>5. 아마추어국 500</p> <p>6. 방송국</p> <p>가. 지상파 디지털 텔레비전방송국 1</p> <p>나. 그 밖의 방송국 100</p> <p>7. 우주국 20</p> <p>8. 지구국 20</p>	
2,450MHz 초과 10.5GHz 이하	<p>1. 고정국</p> <p>가. 100와트 이하의 것 200</p> <p>나. 100와트 초과 무선설비 50</p> <p>2. 육상국 100</p>	

	3. 이동국 4. 무선측위국 5. 아마추어국 6. 우주국 7. 지구국	100 1,250 ²⁴⁾ 500 50 50
10.5GHz 초과 40GHz 이하	1. 고정국 2. 무선측위국 3. 방송국 4. 우주국 5. 지구국	300 5,000 ²⁴⁾ 100 100 100
※ 비고 1. 표 중 Hz는 전파의 주파수 단위로 1초간의 사이클을, 와트 및 킬로와트는 안테나공급전력의 크기와 단위를 말한다. 2. 표 중 안테나공급전력은 단측파대 송신설비의 경우에는 첨두포락선전력(PX)으로, 그 밖의 송신설비의 경우에는 평균전력(PY)으로 한다. 3. 동일한 송신장치 및 동일한 주파수를 둘 이상의 업무에 사용하는 경우에는 허용편차가 적은 것을 기준으로 한다.		

4.2 스퓨리어스 영역 불요 발사 제한(감쇠 값)

- 임의의 **4kHz** 대역에서, 승인된 대역폭의 **50%** 이상 **100%**까지 할당된 주파수로부터 제거된 중심주파수 :**25dB**
- 임의의 **4 kHz** 대역에서, 승인된 대역폭의 **100%** 이상 **250%**까지 할당된 주파수로부터 제거된 중심주파수 :**35dB**
- 임의의 **4 kHz** 대역에서, 승인된 대역폭의 **250%** 이상까지 할당된 주파수로부터 제거된 중심주파수 :**43 dB*10log(송신전력(W))**
- 어떠한 경우, 승인된 대역폭을 벗어난 발사가 유해 간섭이 발생하는 경우, 위원회는 재량에 따라 본 장에 명시된 것보다 큰 감쇠를 요구할 수 있다

전파규칙 부록3, 무선설비규칙 제8조 별표4에 유사하게 내용이 언급되어 있으며, 동 규칙을 참고하여 자세하게 적용할 필요가 있다.

[표 3-31] 무선설비규칙 제8조 스퓨리어스 영역 불요 발사의 허용치

① 송신설비에서 발사되는 스퓨리어스 영역 불요 발사의 허용치는 별표 4와 같다. 다만, 과학기술정보통신부장관은 무선설비의 용도에 따라 스퓨리어스 영역 불요 발사의 허용치를 별도로 정하여 고시할 수 있다.
② 제1항을 적용하기 어려운 경우에는 국제전기통신연합에서 정한 스퓨리어스 영역 불요 발사의 허용치를 적용한다.

[표 3-32] 무선설비규칙 별표4

구분	업무 또는 무선설비	안테나공급전력에 대한 감쇠 값(데시벨)
1	우주 업무	$43+10\log(PY)$ 또는 60dBc 중 덜 엄격한 값
<p>비고</p> <p>2. 스푸리어스 영역 불요 발사 측정기준대역폭은 주파수 9kHz~150kHz에서 1kHz로, 150kHz ~30MHz에서 10kHz로, 30MHz ~ 1GHz에서 100kHz로, 1GHz 이상에서 1MHz로 한다. 다만, 우주 업무는 주파수와 상관없이 4kHz로 한다.</p> <p>3. 기호 dBc는 무변조 반송파 전력을 기준으로 한 dB를 말한다. 다만, 반송파가 없거나 측정할 수 없는 경우에는 평균전력(PY)을 기준으로 한 dB를 말한다.</p> <p>4. 평균전력(PY) 및 첨두포락선전력(PX)의 단위는 와트로 한다.</p> <p>5. 아마추어업무에 사용되는 지구국은 30MHz 대역 미만의 아마추어업무의 기준을 적용하고, 지구로부터 2×10^6킬로미터 이상 떨어진 곳에서 우주 업무를 하는 우주국은 스푸리어스 영역 불요 발사 제한을 적용하지 않는다.</p> <p>6. 혼신 방지 등을 위하여 필요하다고 인정될 때에는 이 표에 규정된 스푸리어스 영역 불요 발사의 허용치보다 엄격한 기준을 적용할 수 있다.</p> <p>9. 대역외영역과 스푸리어스 영역의 경계기준은 필요주파수대역폭의 중심주파수로부터 필요주파수대역폭의 250퍼센트만큼 이격된 주파수로 한다. 다만, 협대역·광대역 시스템에 대한 경계기준은 별표 3에 따른다.</p>		

4.3 추적, 원격측정, 원격명령 신호 제한

추적, 원격측정, 원격명령 반송파는 통신용 반송파보다 더 많은 간섭을 발생하지 않고, 유해 간섭으로부터 더 많은 보호를 요구하지 않는 경우 또는 할당된 궤도 위치의 6도 이내의 궤도 위치에서 승인된 동일 주파수 우주국의 운용자와 조정 완료된 경우에만 대역 가장자리가 아닌 할당 대역 내에 주파수를 송신할 수 있다.

제5절 이동형 지구국(ESIM) 관련 사항

5.1 ESIM 추가 제출 서류

지구국의 위치와 ESIM을 운용하는 지리적인 영역을 나타내는 자료를 반드시 제출하여야 한다.

5.2 ESIM 운용 및 조정 요구 조건

25.228절에 따르면 ESIM은 네트워크 제어 및 모니터링 센터(NCMC)를 통해 감시 및 제어되어야 하며, 셀프 모니터링이 가능해야 하고 Off-axis EIRP 밀도 제한 값을 초과하거나 면허 조건에 포함된 방사 제한 값을 초과하는 경우 100ms 이내에 자동으로 전송을 중지할 수 있어야 한다.

3700-4200MHz(우주대지구) 및 5925-6425MHz(지구대우주) 대역에서 FSS GSO위성과 통신하는 ESV(Earth Station on Board Vessel, 선박 탑재 지구국)는 다음의 조건이 요구된다.

- (1) 300 그로스 톤 미만인 선박에는 탑재 금지
- (2) 5925-6425 MHz(지구대우주) 대역 ESV운용자는 어떤 지역에서도 최대 2기의 GSO FSS위성에서 각 36MHz 대역폭 이상으로 조정해서는 안 됨
- (3) 3700-4200 MHz 대역에서 운용 중인 지상국과 조정이 완료된 정박 중에 운용하는 ESV는 합의에 따라 180일 동안(갱신 시 추가 180일) 지상국으로부터 보호를 받음.
- (4) 이동 중인 ESV는 3700-4200 MHz 대역 주파수가 할당되었거나 할당 예정인 어떤 지상국에 대해서도 보호를 요구할 수 없음.
- (5) 미국 기선(baseline)에서 200km 이내 또는 미국 면허를 갖는 연안에 설치된 고정업무로부터 200km 이내에서 운용하는 ESV는 운용 전에 잠재적으로 영향을 받는 미국 면허 고정업무 운용자와 조정을 완료해야 함.
- (6) 선박의 속도, ESV 운용지역 등을 포함하여, ESV가 합의 조건을 위반하여 운용될 경우 자동적으로 전송을 중지해야 함.
- (7) 5925-6425 MHz 대역 ESV 전송은 수평선 방향으로 17 dBW/MHz의 EIRP 스펙트럼 밀도와 20.8 dBW의 EIRP를 초과해서는 안 되며, 초과 시 ESV

수신기를 차단해야 함.

14-14.5GHz 대역에서 FSS GSO 위성과 통신하는 ESAA(항공 ESIM)은 다음의 조건이 요구된다.

- (1) ESAA 전송 중지 권한 및 능력을 갖춘, 연락이 가능한 **contact point**가 자국 내에 있어야 한다.
- (2) 자국 영공에서 운용되는 모든 ESAA 단말은 면허를 받아야 함. 영공 밖에서 운용되는 자국 등록 항공기의 ESAA 단말은 면허를 받아야 한다.
- * **Communication Act 303(t)**: 외국 정부의 규제를 받는 미국에 등록된 항공기의 경우, 해당 외국 정부와 위원회 간 합의가 있을 시
- (3) 외국 영공에서 운용하기 전에 ESAA 운용자는 관련 주관청이 ESAA 운용에 대해 특별한 요구 조건을 채택했는지 확인해야 한다.

영공에 진입 시 ESAA 단말은 국내 규정이나 외국 주관청의 규칙 중 더 엄격한 규칙에 따라 운용해야 한다.

모든 관련 주관청이 ESAA 운용이 자국의 전파 운용에 영향을 주지 않는다고 식별한 지역에서는 추가적인 조치 없이 ESAA 운용 가능하다.

외국 주관청이 ESAA 운용에 대해 요구 조건을 채택하지 않은 범위 내에서, ESAA 운용자는 잠재적으로 영향을 받는 운용과 조정해야 함.



제4장

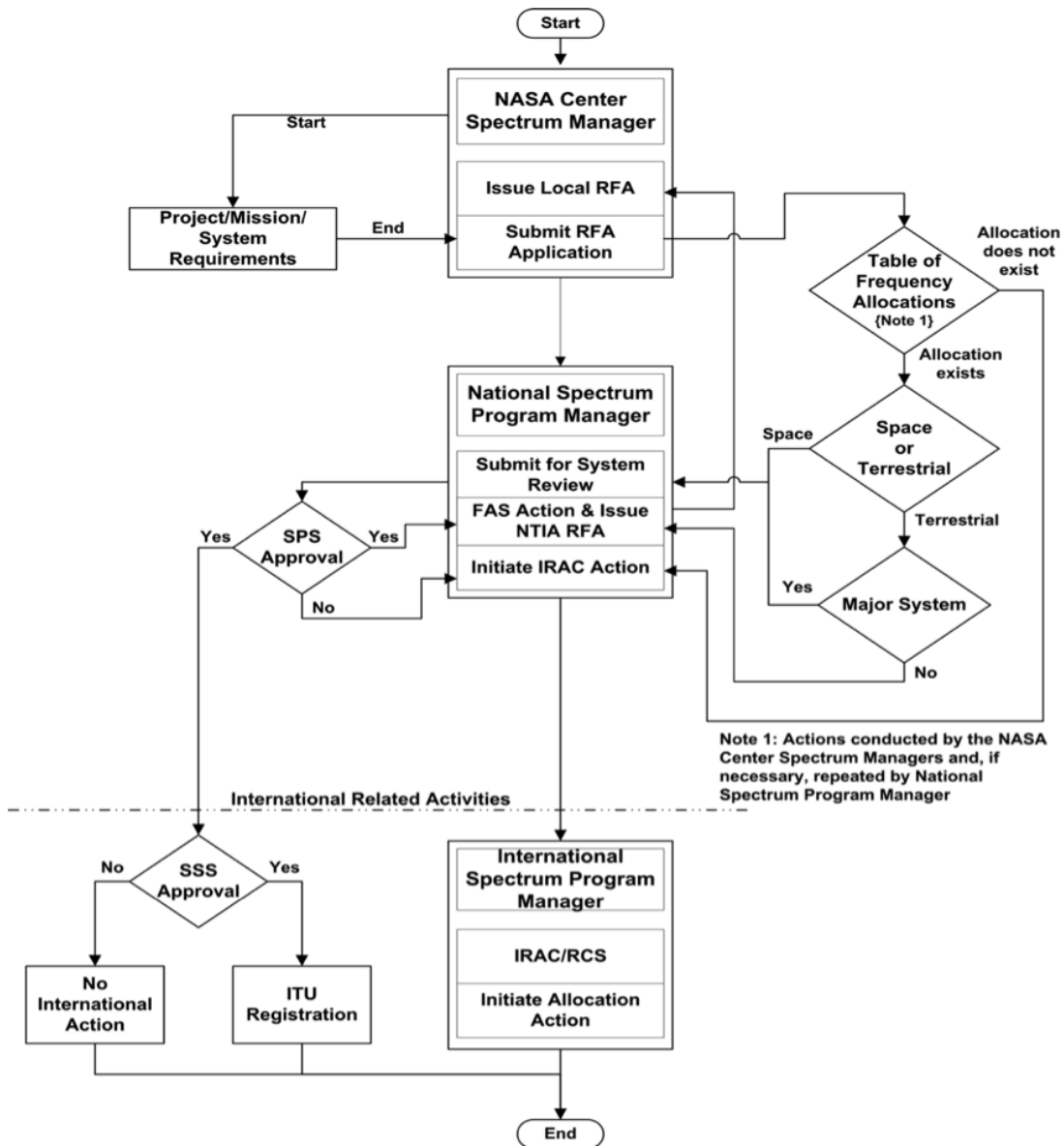
결론

제4장 결론

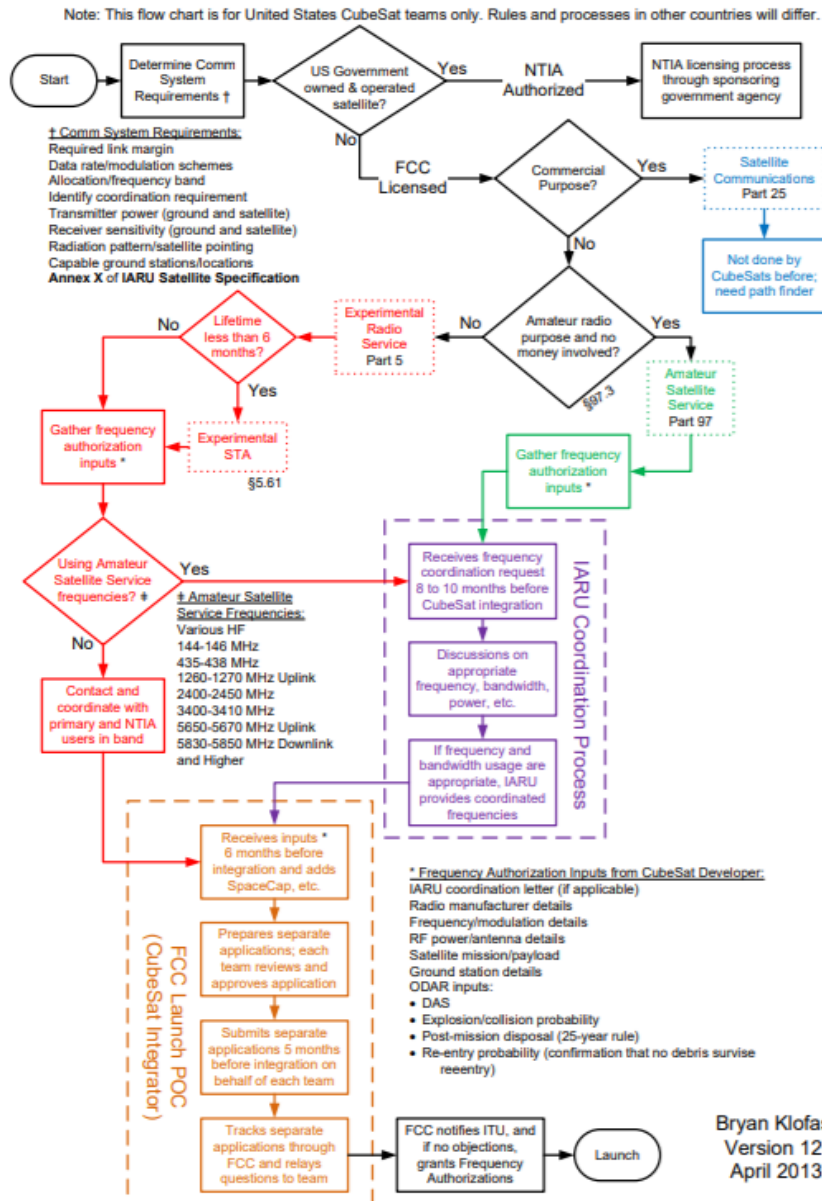
전 세계적으로 통신 등 기술 발전에 따라 위성에 대한 수요가 늘어나고 있으며, SpaceX, 아마존, 원웹 등과 같은 글로벌 위성 사업자들은 수많은 위성 발사를 계획하고 있다. SpaceX사의 경우 위성을 42,000기 발사를 목표로 프로젝트를 진행하고 있다.

현재 우리나라도 위성에 대한 수요가 많아지고 있으며, 제3차 우주개발 진흥 기본계획에 따라 한국형 발사체 및 차세대 중형위성 등을 개발하고 있다. 또한, 최근 들어 국내 상업용 저궤도, 단기 임무 등의 위성 수요가 늘어나면서 위성 주파수 확보가 어려운 상황이다. 국내 주파수 자원을 효율적 운용과 국제 주파수 자원 확보를 위해서는 국내 제도 등을 개선할 필요가 있다. 우리는 앞으로 다가올 New Space 시대에 모든 준비가 필요하다.

우리나라의 위성 산업 발전과 효율적이고 공정한 전파자원 이용을 위하여 보고서를 활용할 수 있을 것으로 기대한다.



[그림1] NASA 위성 면허 절차



[그림2] 미국 큐브셋 위성 신청 절차

[참고문헌]

- [1] ITU, “Radio Regulations Articles, Edition of 2020”
- [2] 과학기술정보통신부, “전파법” 법률 제18199호, 2021.6.8.
- [3] 과학기술정보통신부, “전파법 시행령” 대통령령 제32200호, 2021.12.9.
- [4] 과학기술정보통신부, “전파법 시행규칙” 과학기술정보통신부령 제60호, 2020.12.24.
- [5] 국립전파연구원, “간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준” 고시 제2018-26호, 2018.11.13.
- [6] 미국 FCC CFR Title 47 Part 25(일반적인 위성 주파수 허가)
- [7] ITU Space Network Systems Online(<http://itu.int/sns>)
- [8] 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr>)

우주국·지구국 기술기준 개선방안 연구 보고서



국립전파연구원

National Radio Research Agency

(58323) 전남 나주시 빛가람로 767

발행일 2022. 4.

발행인 서 성 일

발행처 과학기술정보통신부 국립전파연구원

전 화 061) 338-4414

인 쇄 다우프린팅

Tel. 062) 952-2033

ISBN : 979-11-5820-200-2

<비매 품>

주 의

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