2025 제 10 회 초소형위성 워크샵

Presentation [5-2]

저궤도 위성망 국제등록 동향

신 재 창

웨이브온

저궤도 통신위성 국제등록 동향

2025.05.30.

㈜웨이브온

저궤도 통신위성 국제등록 동향
INDEX

1. 회사 소개
2. 주파수 업무의 중요성
3. 저궤도 통신위성 국제등록 현황
4. 주파수 연구개발
5. 최종 목표

들어가기

회사 소개

WAVEON

주요 사업

- 위성망 & 지구국 국제등록 지원 및 자문
- 주파수 조정 지원 및 자문
- 주파수 보호 지원
- 주파수 관리 SW 개발
- 주파수 자원 확보 및 관리 방안 연구

주요 협력사

- 한국항공우주연구원
- 한국항공우주산업
- 한화시스템
- 한국전자통신연구원
- 쎄트렉아이
- 솔탑
- 부산테크노파크
- 스텝랩

사업 실적

- 위성망 국제등록: 32 기
- 지구국 국제등록: 7 건
- 위성망 주파수 연구개발: 4 건

연구개발

- 특허 출원: 지능형 동적 주파수 자원관리방법
  (출원번호: 10-2023-0042124)
- 비정지궤도 위성망 국제등록 관련 국내/외 규정 및 절차 분석
- 비정지궤도 위성망 국제등록 혼신 조정 동향 조사 및 분석
- 저궤도 통신위성 시스템 국제등록 EPFD 기술 분석
- 위성 시스템 국제 등록 및 임무설계 기술 분석

주파수 업무의 중요성

국제전기통신연합

배포

전파규칙

- 193개 회원국 및 900여개의 섹터 멤버
- 범 세계적인 전기통신 국제 권고 개발 및 보급
- 주파수 스펙트럼 분배 및 위성궤도 등록
- 글로벌 전기통신 요금 문제 협력

- 전파통신업무 정의
- 주파수 이용 규정
- 위성망 국제등록 규정/절차 등
- 약 2,400 페이지
- 주기적인 개정

“ 간섭 없는 운영 및 공평한 주파수 사용 보장 ”

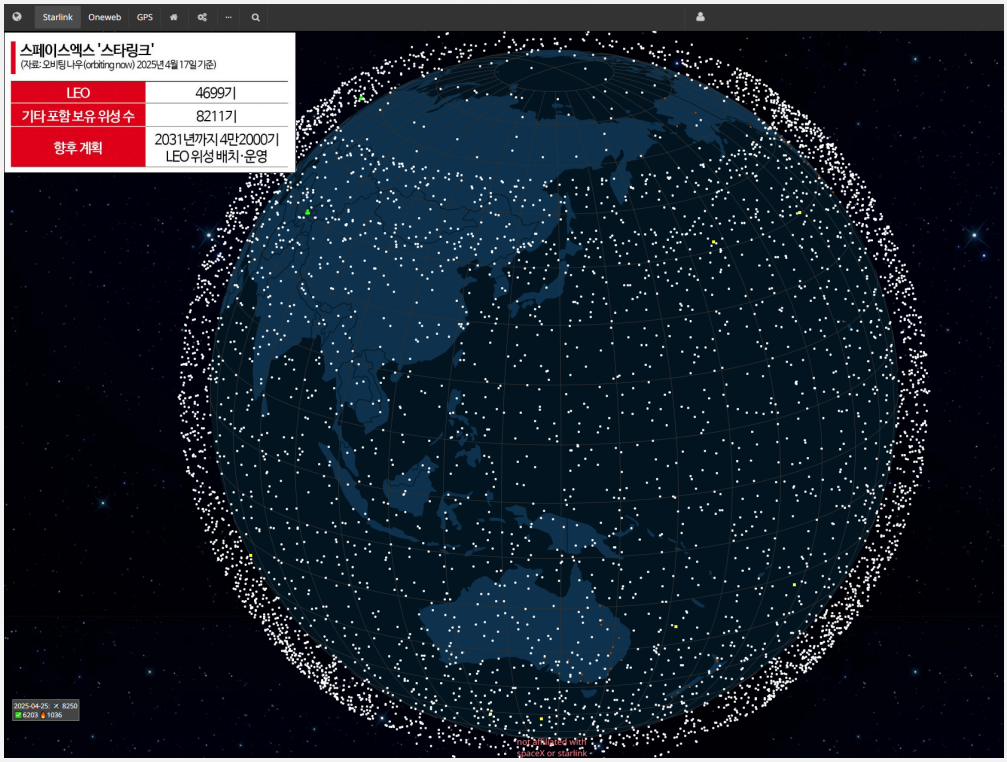
저궤도 통신위성 현황

분류		Amazon	Space X	Eutelsat
		amazon PROJECT KUIPER	STARLINK	EUTELSAT GROUP
서비스명		Amazon Kuiper	Starlink	OneWeb
기업 개요 및 사업 모델	사업 모델	B2B2C (통신사 파트너십)	B2C (소비자 직접 판매)	B2B (기업/정부 도매)
	핵심 차별점	AWS 클라우드 통합	수직 밸류체인 통합(로켓-위성)	극지방 포함 완전 커버리지
	목표 시장	기업 고객, AWS 연계	일반 소비자, 기업	통신사, 해상/항공사, 정부
	서비스 상태	2025년 서비스 예정	2020년부터 서비스 진행	2023년부터 B2B 서비스
	주요 파트너	Verizon, Vodafone 등	T-Mobile, JSX(항공) 등	AT&T, 인텔리안 등
위성망 기술 사양	궤도 고도	590~630km	550km	1,200km
	계획 위성 수	3,236기	최대 42,000기	648기
	위성 무게	600-700kg	260~800kg	150kg
	현재 진행률	2기 시험 위성 완료, 상용 발사 준비 임박	6,000기+ 운용 중	634기 배치 완료
사용자 서비스 성능	최대 속도	100(초소형)/400 (표준형)/1,000(기업용) Mbps	50~200Mbps	100Mbps+
	지연시간	20~40ms 목표	38ms 목표	50~100ms

Ref.: IITP ICT Brief

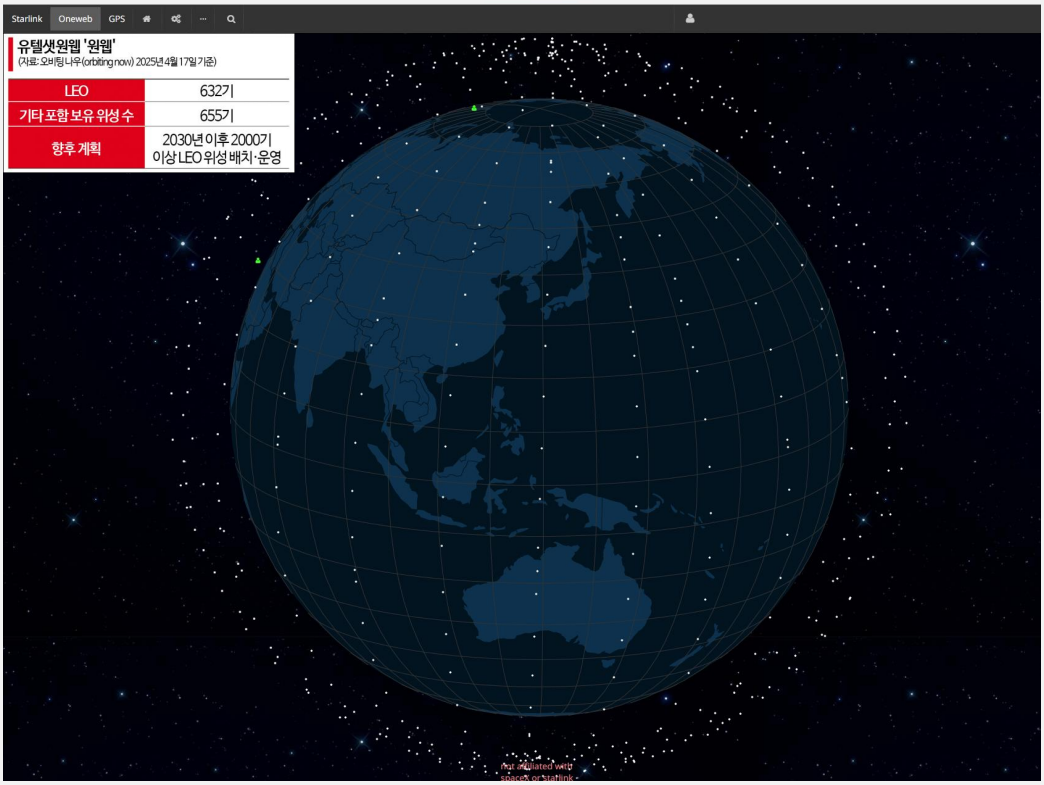
Starlink Satellite & Coverage Map

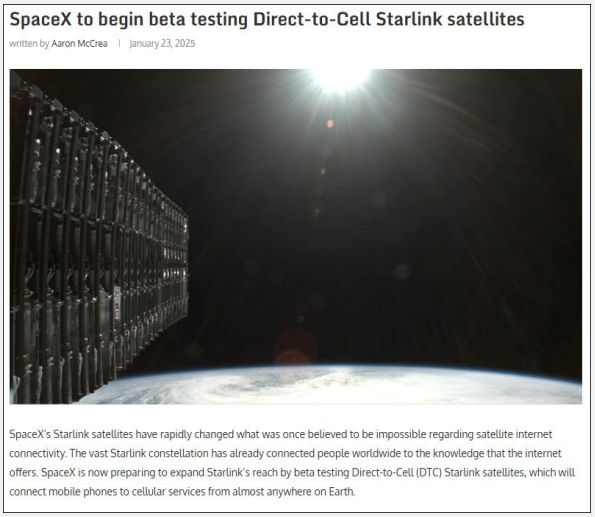
저궤도 통신위성 현황



OneWeb Satellite & Coverage Map

저궤도 통신위성 현황





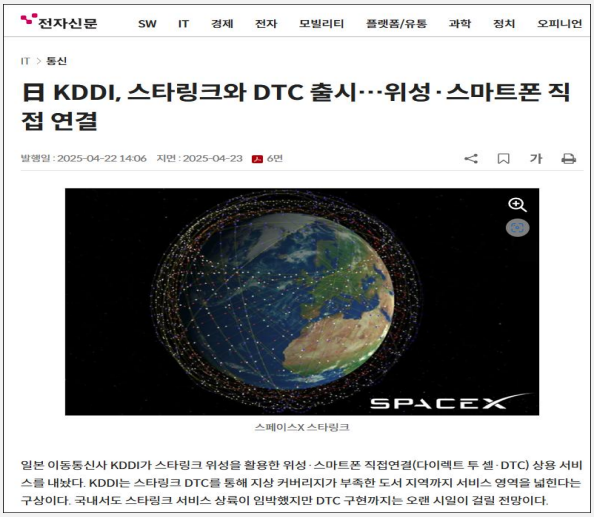
SpaceX to begin beta testing Direct-to-Cell Starlink satellites

written by Aaron McCrea | January 23, 2025

SpaceX's Starlink satellites have rapidly changed what was once believed to be impossible regarding satellite internet connectivity. The vast Starlink constellation has already connected people worldwide to the knowledge that the internet offers. SpaceX is now preparing to expand Starlink's reach by beta testing Direct-to-Cell (DTC) Starlink satellites, which will connect mobile phones to cellular services from almost anywhere on Earth.

Ref : China's first LEO satellite constellation close to lift-off, Light Reading

" Direct-to-cell 베타 테스트 시작"



전자신문 SW IT 경제 전자 모빌리티 플랫폼/유통 과학 정치 오피니언

IT > 통신

日 KDDI, 스타링크와 DTC 출시…위성·스마트폰 직접 연결

발행일 : 2025-04-22 14:06 지면 : 2025-04-23 6면

스페이스X 스타링크

일본 이동통신사 KDDI가 스타링크 위성을 활용한 위성·스마트폰 직접연결(다이렉트 투 셀·DTC) 상용 서비스를 내놨다. KDDI는 스타링크 DTC를 통해 지상 커버리지가 부족한 도서 지역까지 서비스 영역을 넓힌다는 구상이다. 국내서도 스타링크 서비스 상륙이 임박했지만 DTC 구현까지는 오랜 시일이 걸릴 전망이다.

Ref : 전자신문(2025.04.22)

" 일 KDDI, 스타링크와 DTC 출시…위성·스마트폰 직접 연결"

'스타링크' 韓 진출 초읽기... 이르면 6월 서비스

입력 : 2025-05-12 06:00:00 | 수정 : 2025-05-11 22:04:43

글로벌 업체 국내 상륙 잇따라

정부, 스페이스X 공급협정 심사 착수
유텔샛 원웹도 국내서 행정절차 진행

올해 스페이스X와 유텔샛 원웹이 한국 진출을 추진하고 아마존도 시동을 걸면서 한국에서 저궤도 위성통신 시대가 본격 열리게 됐다.

과학기술정보통신부는 지난 9일 국정 핵심과제 4차 국민 브리핑에서 "저궤도 위성통신 서비스 도입을 위한 제도 개선이 완료됨에 따라 스타링크코리아가 국내 사업 개시를 위해 스페이스X와 체결한 국경간 공급 협정의 심사를 추진한다"고 밝혔다.

Ref : "스타링크 위성통신 韓 진출 초읽기" 뉴시스(2025.05.12)

" 스타링크 韓 진출 초읽기…
이르면 6월 서비스 "

머스크 스타링크, 위성 인터넷 서비스 인도정부 승인 얻어

송고 2025-05-08 19:01

박의래 기자
+ 구독

설비 현지화·전시 상황에 제한 조치 등 가이드라인 따라야

스타링크
스타링크 수신기를 이용해 인터넷에 접속한 모습.[AFP 연합뉴스 자료사진. 재판매 및 DB 금지]

Ref : "머스크 스타링크, 위성 인터넷 서비스 인도정부 승인 얻어" 연합뉴스(2025.05.08)

" 머스크 스타링크, 위성 인터넷 서비스
인도정부 승인 얻어 "

SKT, 산불 진화 긴급 통신망 구축...'스타링크' 활용

수정 2024.04.02 13:59

배문규 기자

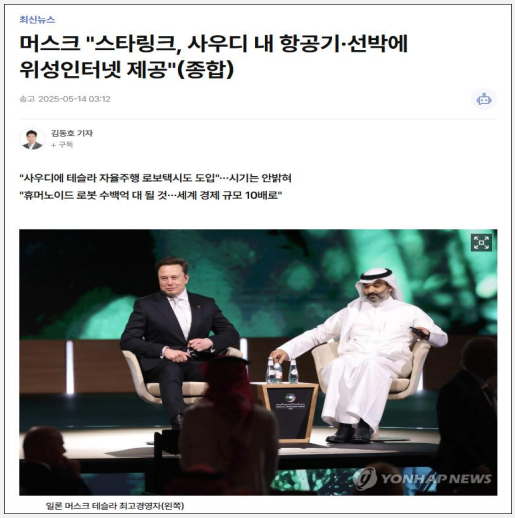
위성-소형 기지국 결합 긴급통신 서비스 개요

SK텔레콤 제공

SK텔레콤이 산불과 같은 재난이 발생했을 때 효과적으로 대응할 수 있는 '위성 긴급통신' 기술 개발에 나선다.

Ref : "SKT, 산불 진화 긴급 통신망 구축...'스타링크' 활용" 경향신문(2024.04.02)

" SKT, 산불 진화 긴급 통신망 구축 '스타링크' 활용 "



최신뉴스

머스크 "스타링크, 사우디 내 항공기·선박에 위성인터넷 제공"(종합)

송고 2025-05-14 03:12

김동호 기자

"사우디에 테슬라 자율주행 로보택시도 도입"…시기는 안밝혀

"휴머노이드 로봇 수백억 대 될 것…세계 경제 규모 10배로"

일론 머스크 테슬라 최고경영자(왼쪽)

Ref : "머스크 "스타링크, 사우디 내 항공기·선박에 위성인터넷 제공" 연합뉴스(2025.05.14)

" 머스크 스타링크, 사우디 내 항공기·선박에 위성인터넷 제공 "

스타링크 위성통신 韓 상륙 코앞…"태평양 나간 선원도 유튜브 본다"

등록 2025.04.27 12:00:00 수정 2025.04.27 12:28:23

과기정통부, 주파수 공급 및 위성통신 안테나 허가 관련 제도 마무리

스타링크 제출 사업계획서 바탕 국경간 공급 협정 승인 절차 진행

원웹도 서비스 준비…아마존은 정부에 실무적 문의

[바르셀로나(스페인)=뉴시스]스페이스X가 스페인 바르셀로나에서 열린 모바일월드콩그레스(MWC 2024)에 전시한 위성통신 서비스 '스타링크'를 안테나. (사진=성지혜 기자)

Ref : "스타링크 위성통신 한 상륙 코앞" 뉴시스(2025.04.27)

" 스타링크 위성통신 韓 상륙 코앞… 태평양 나간 선원도 유튜브 본다 "

홈 > 산업 > IT

'한국형 스타링크' 위성 개발 KAI가 주도한다

입력 2025-04-27 12:00:22 수정 2025.04.27 12:00:22 김윤수 기자

3200억 저궤도 위성통신 개발사업

주관기관에 ETRI·쏠리드·KAI 선정

KAI, 본체·탑재체 조립하고 발사 맡아

저궤도 위성통신을 활용한 서비스 예시. 사진제공=과기정통부

Ref : "한국형 스타링크 위성 개발 KAI가 주도한다" 서울경제(2025.04.27)

" 한국형 스타링크 위성개발 KAI가 주도한다 "

저궤도 통신위성 현황

STARLINK

No.	위성망 명	주파수 대역	위성 수	고도 (km)	국제등록 접수일
1	USASAT-NGSO-3A-R	Ku	4,009	550 ~ 1,325	2017.01.01
2	USASAT-NGSO-3B-R	Ka	4,009	550 ~ 1,325	2017.01.01
3	USASAT-NGSO-3C	Ku	1,600	1,110	2017.01.01
4	USASAT-NGSO-3D	Ka	1,600	540 ~ 1,110	2017.01.01
5	USASAT-NGSO-3E	Ku	4,009	1,130	2017.01.01
6	USASAT-NGSO-3F	Ka	400	1,130	2017.01.01
⋮					
31	USASAT-NGSO-3W-1	Ku, Ka	3,000	328.3	2019.10.07
32	USASAT-NGSO-3W-2	Ku, Ka	3,000	328.3	2019.10.07
33	USASAT-NGSO-3X	Ku, Ka, E	29,988	340 ~ 614	2023.04.03

상용화 약 7년 전 국제등록 진행

Ku / Ka 대역 주로 사용

E 대역 등장

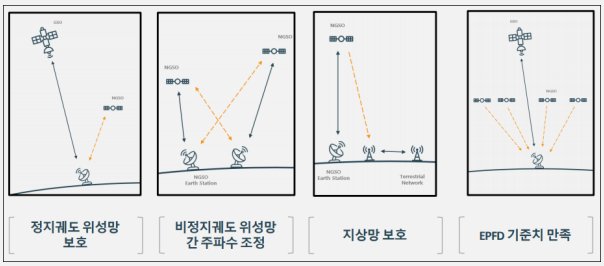
Mass Constellation

초저궤도

卫星网络 СПУТНИКОВАЯ СЕТЬ الشبكة الساتلية	USASAT-NGSO-3X	特节编号 СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕКЦИЯ № القسم الخاص رقم	CR/D/5044
地球站 ЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ المحطة الأرضية	---	无线电通信局国际频率信息通报 / 日期 ИФИК БР / ДАТА النشرة الإعلامية الدولية للترددات / رقمها وتاريخها	3019 / 16.04.2024
负责主管部门 ОТВЕТСТВЕННАЯ АДМ. الإدارة المسؤولة USA	标称经度 НОМИНАЛЬНАЯ ДОЛГОТА خط الطول الاسمي NGSO	识别号 ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР رقم تعرف الهوية	123520029

Disposition / Provision / Disposición / 条款 / Положение / الحكم	Récapitulatif des coordinations à effectuer	Summary of coordination requirements	Resumen de los requisitos de coordinación
	协调要求概述	Сводные данные о будущей координации	ملخص متطلبات التنسيق
9.11			
X 9.11A			
X 9.12	CAN, CHN, CYP, D, E, F, G, HOL, ISR, KOR, LIE, LUX, NOR, PNG, RRW, RUS/IK, RUS		
X 9.12A	ALG, ARG, ARS/ARB, ARS, AUS, AZE, B, BOL, BUL, CAN, CHN, CYP, D, E, EGY, F, G, GRC, HOL, I, IND, INS, IRN, ISR, J, KAZ, KOR, LUX, MCO, MLA, NOR, OMA, PAK, PNG, QAT, ROU, RUS/IK, RUS, S, SUI, THA, TON, TUR, UAE		
9.13			
9.14			
9.21A			
9.21B			
9.21C			

特节参考号 (无线电通信局国际频率信息通报/日期) ССЫЛКА НА СПЕЦИАЛЬНУЮ СЕКЦИЮ (ИФИК БР / ДАТА) مرجع القسم الخاص (النشرة الإعلامية الدولية للترددات/ رقمها وتاريخها)	CR/C/5995 (BR IFIC 3007 / 17.10.2023)

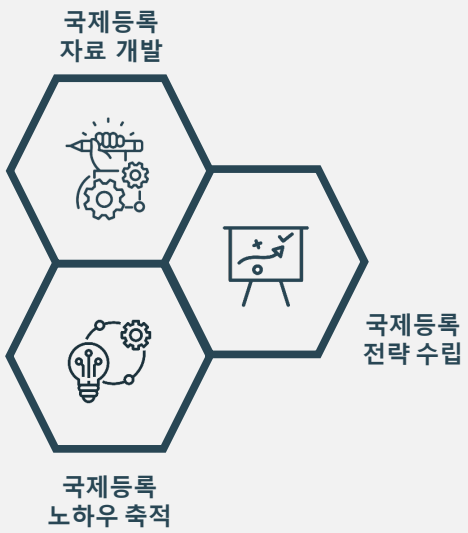


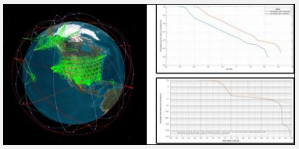
□ 관련 전파규칙

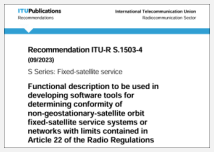
관련 규정	조정 요청	조정 대상
No. 9.7B	고정위성업무용 비정지궤도 위성망	고정위성업무용 정지궤도 위성망 특정 지구국
No. 9.12	비정지궤도 위성망	비정지궤도 위성망
No. 9.12A	비정지궤도 위성망	정지궤도 위성망

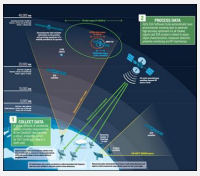
주파수 연구개발

1. 국제등록 규정 및 절차 분석
2. 주파수 운용 조건 분석
3. 해외 통신위성 시스템 동향 조사
4. 군집 통신 위성 시스템 간섭 영향성 평가
5. 군집 위성 시스템 간섭 완화 방법 연구









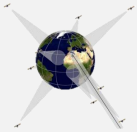
비정지궤도 위성망 국제등록 규정 분석	비정지궤도 위성망 조정 간섭분석	정지궤도 위성망 보호를 위한 EPFD 관련 규정 및 기술 분석	저궤도 통신위성 시스템 운영 및 임무 분석
⬇	⬇	⬇	⬇
통신위성 시스템 국제등록 절차 및 규정에 대한 이해 증진	군집 통신위성 시스템 조정 역량 축적	저궤도 위성시스템 EPFD 분석 능력 함양	저궤도 위성시스템 임무 분석 능력 함양

⬇

“저궤도 위성 통신시스템 국제등록 연구”

해외 군집 통신 위성시스템 개발 현황 조사	EPFD 제한 전파규칙 규정 분석	국제등록 자료 작성	ITU-R S/W를 통한 EPFD 준수 여부 확인
해외 Starlink, Telesat, Oneweb 등 개발 및 국제등록 현황 조사를 통한 동향 파악	국제등록을 위한 EPFD 제한값 EPFD 의 정의 EPFD 계산 방법 국제등록 현황 조사	위성망 특성 주파수 적합성 검토 pfd 기준 준수 여부 확인 pfd / eirp 마스크 작성	작성된 마스크 자료 및 위성망 데이터를 토대로 EPFD 분석 및 ITU-R 소프트웨어를 통한 검증

SPACEX
TELESAT
OneWeb



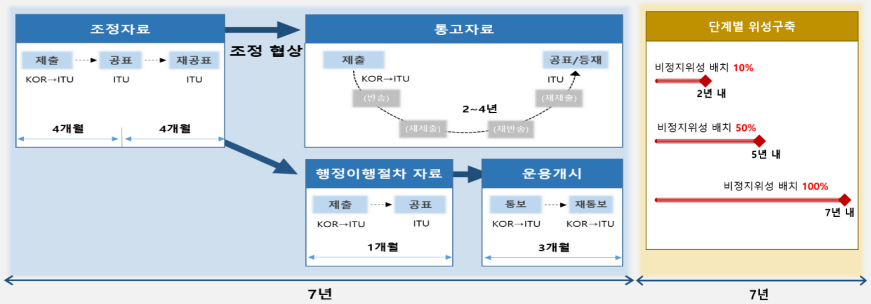
"위성 궤도/주파수 자원 이용 권리는 위성망 국제등록, 조정협상 및 위성발사를 통해 확보 가능
국제등록 신청 후 **7년 이내 위성 발사 및 운용을 하지 않을 경우 국제등록은 삭제**됨"

위성망 국제등록 목적

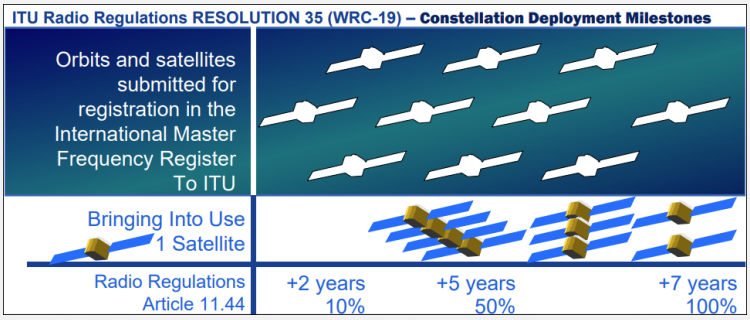
- 궤도·주파수·서비스 영역의 이용 권리 확보를 위함
- "First Come, First Served" 선점원칙
  - 먼저 등록 신청한 위성망에게 조정 우선권 부여
- 조정 미완료 위성망 운용시, 보호 요청 불가
  - 선발 위성망에 유해혼신 발생시, 즉시 운용 중지
  - 이로 인해 사업적 리스크 발생 가능

위성망 국제등록 원칙

- 궤도/주파수 이용 권리는 위성망 국제등록, 조정 및 위성 발사를 통해 확보 가능
- 국제등록 신청 후 유효기간 7년 이내 1기 이상의 위성 발사 및 운용을 하지 않을 경우, 국제등록은 삭제됨
- 국제등록 신청 후 7년 이후로부터 + 7년 이내에 모든 위성을 발사하지 않을 경우, 국제등록은 삭제됨
  - (단계별 위성구축) +2년 이내 10%, 5년 이내 50%, 7년 이내 100% 위성배치

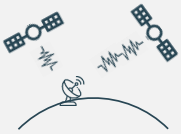


ITU 국제등록 신청 ⇨ 조정 수행 ⇨ ITU 조정완료 통보 ⇨ ITU 운용개시



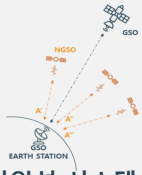
최종목표

주파수 자원 이용 현황 조사



저궤도 군집 통신위성 시스템
공유 사용 방안 연구

군집 통신위성 시스템 국제등록
관련 전파규칙 분석 및 연구



군집 통신위성 시스템으로부터
정지궤도 위성망
보호 기준(EPFD) 연구

노하우 축적을 통한 성공적인
국제등록 추진

"저궤도 통신위성 궤도 및 주파수 자원 확보"

감사합니다!

WAVEON

Homepage : www.iwaveon.com | Email : ywkim@iwaveon.com | Phone : +82 42 322 7604