

유엔 우주위원회

UN COPUOS

# 우주활동 장기 지속가능성 가이드라인

The UN COPUOS Guidelines  
for the Long-term Sustainability  
of Outer Space Activities



과학기술정보통신부  
Ministry of Science and ICT



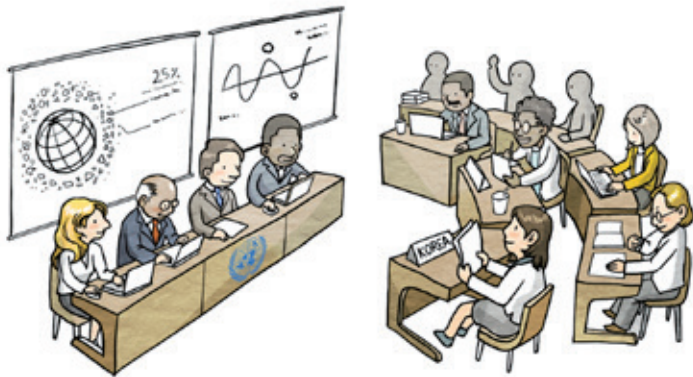
한국항공우주연구원  
KOREA AEROSPACE RESEARCH INSTITUTE



## 01 '우주활동의 장기 지속가능성 가이드라인'이란 무엇인가요?

복잡해지고 있는 우주에서 보다 안전한 활동을 도모하기 위한 국제사회의 약속입니다.

지구상에서 보행자나 자동차가 오가는 곳에 교통질서가 있듯이, 지구궤도상에 '물체(위성, 우주쓰레기 등)'가 늘어나면 그만큼 안전관리도 필요합니다. 국제사회는 오래전부터 우주에서의 안전을 확보하기 위한 새로운 질서를 만들기 위해 노력해 왔습니다. 그리고 2019년 6월 21일, UN 우주위원회(COPUOS)에서 우주활동의 장기 지속가능성(LTS, Long-term Sustainability of Outer Space Activities) 가이드라인을 채택하였습니다. UN에서 이해관계가 있는 92개 회원국들이 이러한 조치들을 만장일치로 합의한 것은 매우 획기적인 일입니다. 9년간의 오랜 논의 끝에 합의되었기 때문에 더욱 큰 의미가 있다고 할 수 있습니다.

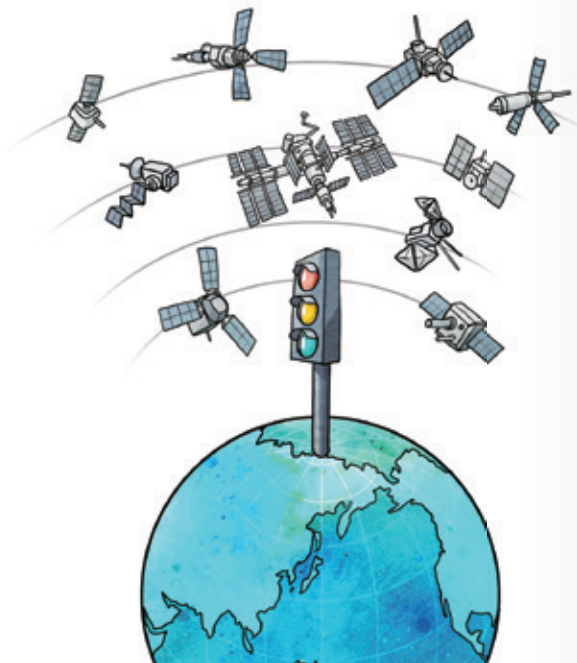


이제 국제사회는 LTS 가이드라인 준수를 통한 모범사례를 만들어 낼 것입니다. 그리고 달라진 우주 환경에 맞는 새로운 국제 조약을 함께 준비해 나갈 것입니다.

## 02 지속가능한 우주활동을 위해 새로운 규범이 왜 필요한가요?

우주활동을 하는 국가와 기업이 더 많아지고, 더 다양해지고 있기 때문입니다.

상업 목적을 위한 위성 수요가 증가함에 따라 우주는 더욱 혼잡해지고 있습니다. 특히, 저궤도(200~2,000km)에 배치되고 있는 대규모 위성군(constellations)을 주목해야 합니다. Space X, 아마존 등이 현재까지 공개한 위성군 사업을 고려할 경우, 향후 5년 내에 저궤도 위성수는 현재(약 1,500기)의 2배, 혹은 3배가 될 것으로 전망됩니다. 2030년에는 수만 개의 위성이 존재할 수 있습니다. 이제 문제는 위성이 충돌할 것인가가 아니라, 언제(when) 충돌할 것인가입니다. 이러한 잠재적 위험을 줄여나가기 위해서는 안전한 우주환경 보장을 위한 국제사회의 연대와 노력이 필요합니다.



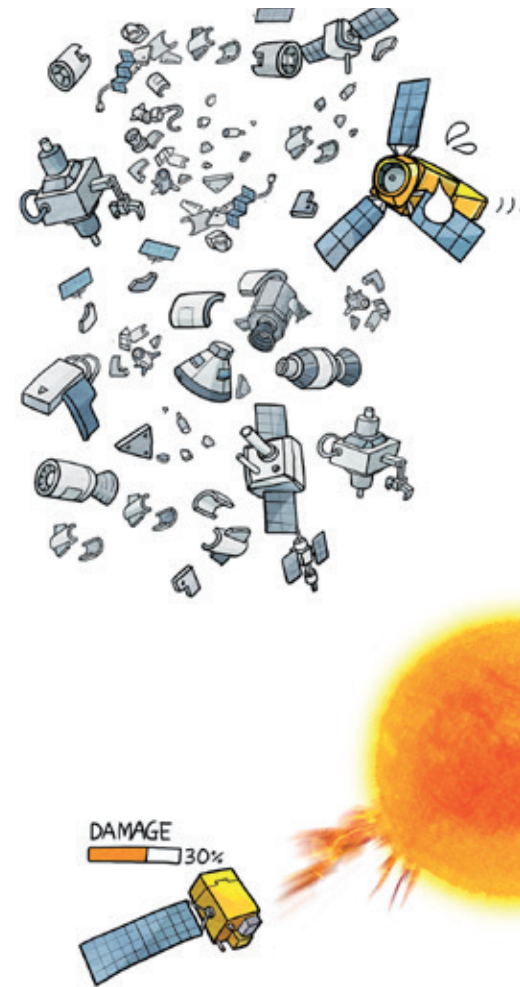
## 03 무엇이 문제인가요?

지구 저궤도의 사용 증가로 우주쓰레기, 전파간섭 등 우주에서의 안전을 위협하는 문제가 많아지고 있습니다.

우주쓰레기란 인간이 만든 우주물체로 지구궤도 또는 대기권에 재진입하는 기능을 상실한 파편이나 부품을 말합니다. 현재 1mm 이상 우주쓰레기 양은 1억 3천만 개에 육박할 것으로 추산하고 있으며, 이는 수십년 또는 수세기 동안 다른 위성의 안전한 운용을 위협할 수 있습니다. 방치한다면 더욱 많은 양의 우주쓰레기가 기하급수적으로 증가하여 특정 궤도를 활용할 수 없을 수도 있습니다. 통신·항법·기상 등 이미 생활 속에 깊숙이 자리 잡은 다양한 우주기반 서비스가 중단될 수 있는 것입니다.

우주 저 멀리에 있는 위성은 전파를 이용해 지구와 통신하고 데이터를 주고 받습니다. 전파간섭은 이러한 위성의 역할을 방해하거나 손상시킬 수 있습니다. 전파간섭은 태양폭풍과 같은 자연적 현상으로 발생합니다. 태양흑점 폭발로 인해 방출되는 고에너지 입자들은 다양한 피해를 일으킬 수 있습니다.

강력한 태양폭풍 발생으로 고에너지 입자가 지구궤도상의 위성에도달하면, 위성의 전자장치에 손상을 입히고 통신이나 항법신호를 방해할 수 있습니다. 한편, 전파간섭은 인공적으로 발생하기도 합니다. 다른 위성과 유사하거나 동일한 전파를 작동하여 위성이나 지상시스템에 악영향을 주는 사례가 종종 발생하고 있습니다. 최근에는 저궤도 위성이 많아지면서 정지궤도 위성의 전파를 간섭하는 문제도 대두되고 있습니다.



## 04 그래서 가이드라인은 어떤 내용을 담고 있나요?

LTS 가이드라인은 우주환경을 위협하는 요소들을 다룬 폭넓은 조치들입니다. LTS 가이드라인은 크게 4가지 항목으로 구성되며, 총 21가지 고려해야 할 사항으로 구성됩니다. 아래 각각의 항목을 차례대로 살펴보겠습니다.

- GUIDE LINE
- A 책임있는 우주활동을 위한 정책적 고려사항
  - B 안전한 우주활동을 위한 기술적 고려사항
  - C 정보와 경험을 공유하기 위한 국제협력
  - D 지속가능한 우주활동을 위한 연구개발

## A 책임있는 우주활동을 위한 정책적 고려사항

우주조약 6조에 따르면 국가는 자국민의 우주활동을 감독할 의무가 있습니다. LTS 가이드라인에서는 우주활동의 장기적 지속가능성을 위해 각국이 규칙을 만드는 것에 대해 권고하고 있습니다. 규칙은 그것이 만들어지는 당시의 문제점을 관리할 수 있지만, 기술의 진화에 따라 새로운 과제도 생기고 있습니다. 우주활동의 장기 지속가능성을 위해서는 기술발전에 따라 필요한 규칙들을 적절하게 정하고 운용해 나가는 것이 필요합니다.



- A1 지속가능한 우주활동을 위한 국내 정책을 만들고 수정한다.
- A2 지속가능한 우주활동을 위한 국내 정책을 만들고 수정할 경우, 국제사회에서 논의한 여러가지 안전 요소를 고려한다.
- A3 정부는 국내 우주활동을 관장한다.
- A4 모든 나라가 위성 무선주파수 스펙트럼 및 다양한 궤도를 공평하고 합리적이며 효율적으로 사용하도록 보장한다.
- A5 우주물체의 등록을 보다 강화한다.

## B 안전한 우주활동을 위한 기술적 고려사항



우주에 '물체'가 늘어나면 그만큼 충돌 사고 가능성도 증가합니다. 앞으로 군집위성의 사용이 본격화된다면, 1개의 민간기업이 단독으로 현재 우주에 있는 모든 위성을 합친 것보다 더 많은 위성을 관리하게 됩니다. 실제로 미국의 SpaceX사는 최대 42,000기의 위성통신망인 Starlink 계획을 발표하였고, 이미 715기의 발사에 성공했습니다. (2020년 9월 기준)

이렇게 우주물체가 폭발적으로 증가하게 되면 궤도상에서 무슨 일이 일어나는지 정확하게 파악해야 합니다. 우주물체의 실시간 위치와 우주의 날씨라고 할 수 있는 태양활동 상태는 안전한 우주활동을 위한 필수정보가 됩니다. LTS 가이드라인은 안전성 확보를 위해 필수적인 정확한 정보, 특히 '물체'의 개수와 위치, 우주전파 데이터 등을 국제사회가 함께 공유할 것을 요구합니다.

- B1 우주물체와 궤도 관련 사항에 관한 정보를 공유한다.
- B2 우주물체 궤도 데이터의 정밀도를 높이고, 정보를 공유한다.
- B3 우주쓰레기 감시정보를 수집하고 공유한다.
- B4 비행 중 우주물체의 충돌평가를 수행한다.
- B5 우주물체의 발사 전에 충돌평가를 수행한다.
- B6 우주전파 데이터와 예보 정보를 공유한다.
- B7 우주전파 모델 및 예측 방법을 개발하고, 영향을 줄이기 위해 수행된 기존 방법들을 수집한다.
- B8 우주물체를 설계하거나 운용할 때, 지속가능 관련 기술적 요소를 반영한다.
- B9 우주물체가 제어되지 않는 상태로 재진입할 경우 관련 위험 조치를 수행한다.
- B10 우주를 통과하는 레이저빔을 사용할 때 주의사항을 준수한다.

## C 정보와 경험을 공유하기 위한 국제협력

우주활동의 장기 지속가능성은 각국의 정보나 경험의 공유를 통한 국제협력이 필수적입니다. 지금은 기술적으로 후발주자라고 해도, 장래에는 우주 활동국이 될 가능성을 내포하고 있는 만큼, 상호 지원과 협력을 통해 우주의 지속가능한 활동에 모두 동참해 나가야 할 것입니다.



- C1 지속가능성을 촉진하기 위한 국제협력을 장려한다.
- C2 지속가능성을 위한 경험을 공유하고, 정보교환을 위한 새로운 절차를 마련한다.
- C3 신흥국이 지속가능한 우주활동을 할 수 있도록 지원한다.
- C4 우주활동의 지속가능성에 대한 인식을 높이도록 지원한다.

## D 지속가능한 우주활동을 위한 연구개발

우주활동은 인류가 개척해 온 수많은 연구 성과의 결정체입니다. 우주활동의 장기 지속을 위해서는 지속적인 연구개발이 반드시 필요합니다. 특히 우주쓰레기 관리는 우주활동의 급격한 증가에 따라 더욱 중요한 과제가 되고 있습니다. 이미 주요 우주개발 선진국에서는 민간기업과 연구기관들이 우주쓰레기의 능동적 제거를 위한 기술을 연구개발하고 있습니다.



- D1 지속가능한 탐사와 이용을 지원하는 연구와 기술개발을 장려하고 지원한다.
- D2 장기적으로 우주쓰레기를 관리하기 위한 새로운 조치들을 연구한다.

### 05 우리나라는 어떻게 실천하고 있을까요?

세계 선진국은 LTS 가이드라인 이행을 위해 자국의 제도를 정비하고 기술개발을 선도하고 있습니다. 이러한 추세에 맞춰 우리나라도 국제적 규범화를 사전에 대비하고 해당분야 기술개발을 촉진하기 위해 노력하고 있습니다. 우리나라는 우주개발진흥법, 전파법 등 관련 법령 및 정책 등을 통해 국내 이행 촉진을 위한 제도화를 추진하고 있습니다. 최근에는 우주쓰레기 경감에 대한 국내 인지도 제고를 위해, '우주쓰레기 경감을 위한 우주비행체 개발 및 운용 권고안'을 제정하였습니다.

이 안은 우주쓰레기 발생을 최소화하기 위해 우주비행체의 기획 단계부터 폐기 시까지 설계 기준, 충돌 위험시 회피기동, 임무 종료 이후 잔존 궤도 수명(25년)을 고려한 폐기 조치 등을 포함한 기술적 권고 사항을 주요 내용으로 담고 있습니다. 정부는 국내 우주개발 활동 주체들이 국제적 표준에 맞는 활동을 수행할 수 있는 환경조성을 위해 꾸준히 노력해 나갈 것입니다.



# 안전한 우주활동을 위해 고려해야 할 21가지

운영중인 우주물체 : 약 2,300개  
우주쓰레기 개수 : 10cm이상 34,000개 / 1cm이상 900,000개

**A4** 모든 나라가 위성 무선주파수 스펙트럼 및 다양한 궤도를 공평하고 합리적이며 효율적으로 사용하도록 보장한다.

**B8** 우주물체를 설계하거나 운용할 때, 지속가능 관련 기술적 요소를 반영한다.

**A5** 우주물체의 등록을 보다 강화한다.

**B1** 우주물체와 궤도 관련 사항에 관한 정보를 공유한다.

**B2** 우주물체 궤도 데이터의 정밀도를 높이고, 정보를 공유한다.

**B4** 비행 중 우주물체의 충돌평가를 수행한다.

**B5** 우주물체의 발사 전에 충돌평가를 수행한다.

**B3** 우주쓰레기 감시 정보를 수집하고 공유한다.

**D2** 장기적으로 우주쓰레기를 관리하기 위한 새로운 조치들을 연구한다.

**B9** 우주물체가 제어되지 않는 상태로 재진입할 경우 관련 위험 조치를 수행한다.

**B10** 우주를 통과하는 레이저빔을 사용할 때 주의사항을 준수한다.

우주전파 데이터와 예보 정보를 공유한다. **B6**

우주전파 모델 및 예측 방법을 개발하고, 영향을 줄이기 위해 수행된 기존 방법들을 수집한다. **B7**

## 국제사회의 노력

- C1** 지속가능성을 촉진하기 위한 국제협력을 장려한다.
- C2** 지속가능성을 위한 경험을 공유하고, 정보교환을 위한 새로운 절차를 마련한다.
- C3** 신흥국이 지속가능한 우주활동을 할 수 있도록 지원한다.
- C4** 우주활동의 지속가능성에 대한 인식을 높이도록 지원한다.
- D1** 지속가능한 탐사와 이용을 지원하는 연구와 기술개발을 장려하고 지원한다.

## 국가별 노력

- A1** 지속가능한 우주활동을 위한 국내 정책을 만들고 수정한다.
- A2** 지속가능한 우주활동을 위한 국내 정책을 만들고 수정할 때, 국제사회에서 논의한 여러가지 안전 요소를 고려한다.
- A3** 정부는 국내 우주활동을 관장한다.





과학기술정보통신부  
Ministry of Science and ICT



한국항공우주연구원  
Korea Aerospace Research Institute

문의사항: 042-860-2132

The UN COPUOS Guidelines for the Long-term Sustainability of Outer Space Activities