

# 2018년 5월 국내·외 위성 관련 산업동향

## <목 차>

### I . 산업 및 기술 동향

1. 심우주 기후관측 위성(DSCOVR)의 특징 ..... 1

### II . 위성관련 뉴스

1. 中 자체 위성휴대통신망 개통... 독자 통신칩 개발탑재

(원문) <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2018/05/17/0200000000AKR20180517114200089.HTML>

2. 중국, 달 반대편 탐사 위한 중계 위성 ‘첸차오’ 발사

(원문) [https://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news\\_id=N1004767871](https://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1004767871)

3. 리오샛, ESA와 함께 5G를 위한 인공위성 프로젝트에 합류

(원문) <http://www.dailysecu.com/?mod=news&act=articleView&idxno=34535>

4. 아리안스페이스 "2020년 위성발사 비용 절반으로 줄인다"

(원문) <http://sports.chosun.com/news/utype.htm?id=201805310000000000021613&ServiceDate=20180531>

5. 과학기술정보통신부, 정지궤도 위성 천리안 2A호 12월 발사 예정

(원문) <http://www.womannews.net/detail.php?number=151884&thread=22r07r05>

### III . 보도자료

1. 과기정통부, 글로벌 우주협력 로드맵 마련을 위한 ‘전략자문단’ 출범 ..... 10

# I. 산업 및 기술 동향

## 1 심우주 기후관측 위성(DSCOVER)의 특징

출처 : 한국항공우주연구원 기술동향, 위성, no.545, '18.5.30.

일반적인 기상·기후관측 위성은 지구의 저궤도·정지궤도에서만 관측을 수행하였으나, 최근에는 이러한 궤도를 벗어나서 심우주용 기후관측 위성에 대한 개발과 연구가 활발히 진행되고 있음

- 2015년에 발사된 DSCOVER 위성은 L1 라그랑주 지점<sup>1)</sup>에서 지구와 우주의 기상과 기후를 관측하기 위한 목적으로 개발되어 심우주에서의 지구기상 관측에 대한 새로운 가능성을 제시하였고, 이외에도 지구의 복사량과 우주기상을 관측하기 위한 탑재체들도 함께 장착되어 운용되고 있음
  - 저궤도·정지궤도용 기상위성들과의 시너지 효과를 최대화하기 위한, 심우주 기후관측 위성의 특성을 궤도적인 관점과 관측 탑재체의 관점에서 설명하고, 구체적인 개발 요구사항들을 소개

## I. 서론

### □ 현황

- 지구 전체의 기상을 관측할 수 있는 저궤도, 일정한 곳을 지속적으로 관측할 수 있는 정지궤도의 장점을 극대화하는 궤도로 최근 L1 라그랑주 지점에 대한 연구가 진행 중
  - 이 지점은 지구의 자전에 따른 기상관측을 가능하게 하여 하루에 한번 지구 전체의 기상관측을 가능하게 할 뿐만 아니라, 정지궤도와 유사하게 일정 기간 동안 지구의 상시관측 또한 모사할 수 있음
- 1994년에 태양풍 관측을 주목적으로 미국의 WIND 위성이 L1 라그랑주 지점으로 발사된 이후, 1995년에는 유럽의 SOHO 위성이 태양의 코로나

1) 지구와 태양간에 위치한 우주 공간으로서, 해당 궤도는 지구의 공전주기와 동일하게 태양을 회전

관측 목적으로 발사되었고 1997년에는 포괄적인 우주기상관측을 위하여 다양한 관측 탑재체를 장착한 미국의 ACE 위성이 발사된바 있음

- 1998년 미국은 ACE 위성의 후속으로 L1 라그랑주 궤도용 지구관측 영상 탑재체를 최초로 장착한 Triana 위성 개발에 착수하였으나 오랫동안 지연되었고, 2009년 이후 DSCOVR(Deep Space Climate Observatory)라는 이름으로 변경된 뒤 2015년 2월에 성공적으로 발사함

## □ 목적

- DSCOVR 위성의 개발요구 사항들을 임무관점에서 소개함으로써, 심우주 기후관측위성의 목적과 유용성을 이해할 수 있도록 함
- 지구와 태양 주변의 라그랑주 지점들을 설명하고 각 궤도들의 특성을 통하여 관측위성들의 다양한 활용 가능성을 살펴봄
  - 다섯 곳의 라그랑주 지점들에 대하여 설명하고, 그에 따르는 다양한 여러 궤도적 특징들을 간략히 소개함
- 탑재체들의 주요 규격과 특징들을 제시하고 심우주 기후관측을 위한 설계조건을 확인함
- 지구관측 영상 자료들의 특징을 통하여 기존의 기상위성 탑재체들과의 상호 보완적 가능성을 실제적으로 확인하고자 함

## II. 임무 요구사항

### □ L1 라그랑주 지점에서의 위성의 임무

- (지구관측) 하나의 위성으로 광범위한 영역에서 지구의 기상/기후에 영향을 미치는 요소들을 지구 전 범위에 걸쳐서 높은 빈도수로 측정하는 것
  - (오존층) 심우주 관측위성에서는 여름, 겨울 모두 북극과 남극의 오존층 관측 정보를 지속적으로 제공할 수 있으며, 오존층은 자외선 영역의 반사광 관측을 통하여 유용한 정보를 제공할 수 있어 영상 탑재체가 자외선 채널을 장착하는 것이 요구됨

- (에어로졸) 에어로졸의 확산과 변화를 기존보다 더 정밀하게 모델링하고 예측할 수 있을 것이며, 추가적으로 가시영역의 채널들도 요구되는데 이는 전 지구적 화산활동에 대한 감시에도 병행하여 사용될 수 있음
- (가시광선) 일반적인 기상위성과 마찬가지로 구름과 수증기의 분포 등에 유용한 정보를 제공할 수 있으며, 동일한 센서를 이용하여 전 지구적 구름 분포를 빈번하게 관측할 수 있어 기존의 저궤도·정지궤도영상에만 의존해 왔던 기상 및 기후 예측 모델에 있어서 많은 불확실성을 제거함
- (달) 항상 태양에 의해서 반사된 달의 뒷면이 심우주 위성에서 관측되며, 이러한 특징은 달 표면에 대한 직접적인 관측뿐만 아니라 달의 반사광을 이용한 복사보정에도 매우 유용하게 활용될 수 있고, 이는 전 지구적 관측 위성들에 공통적으로 유용한 보정 정보를 제공하는 기준위성으로서의 역할도 가능하다는 것을 의미함
- (지구 반사광) 계절과 시간에 따른 지속적인 관측이 가능하여 반사광에 대한 관측 정확도를 높여 더 정확한 기후모델 구축에 기여할 수 있고, 기존보다 정확한 근자외선 영역과 가시광선 영역에서의 비교는 지구 생태계, 지구 기후 변화에 대한 유용한 지표를 제공할 수 있음

※ 지구관측과 관련된 최소한의 임무 요구사항

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오존/에어로졸/구름 분포/식생 분포 등을 10개의 영상 채널을 이용하여 관측</li> <li>- 10개의 영상 채널은 RGB 채널을 포함하며, 최소 공간해상도는 12km로 규정</li> <li>- 영상의 관측은 적어도 매 4시간마다 수행하여 지구로 전송</li> <li>- 지구 반사광의 관측을 위하여 0.2~100um채널 영상을 제공하고, 관측정확도는 1.5% 이내로 규정</li> </ul> |
|---|

- o (우주기상관측) 측정입자들과 자기장의 3차원 속도분포를 도출하는 것이 주 관측 목적으로, 관측 정보(태양풍과 관련된 양성자/전자 등의 입자와 자기장)는 태양폭발 등으로 인한 우주 기상의 변화를 빠른 시간 안에 감지할 수 있도록 활용됨
- 정지궤도 위성에 비하여 태양에 가깝게 위치하기 때문에, 태양폭발과 관련한 정보를 더 빠르게 파악할 수 있으며 실제로 DSCOVR 위성은 태양폭발 감지 후 5분 이내에 관련 정보를 사용자에게 배포할 수 있어야 한다는 점을 명확히 규정하고 있음

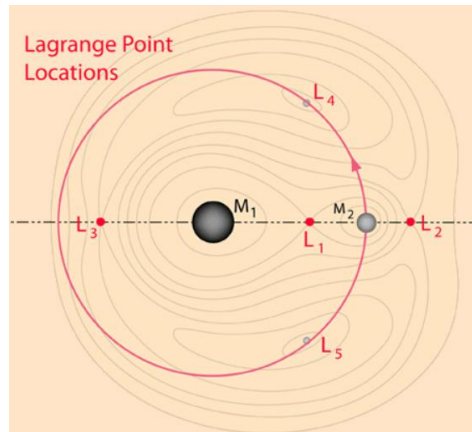
※ 우주기상관측과 관련된 최소한의 임무 요구사항

- 0~100nT 범위의 행성간 자기장 벡터를  $\pm 1$ nT의 정확도를 가지고 측정
- 200~1250km/s 범위의 태양풍 양성자 속도를 20% 정확도를 가지고 측정
- 1~100 particle/cm<sup>3</sup> 범위의 태양풍 양성자 밀도를 20% 정확도를 가지고 측정
- 40,000~2,000,000K 범위의 태양풍 양성자 온도를 20% 정확도를 가지고 측정
- 자기장과 양성자 정보를 적어도 1분 이내 간격으로 측정
- 관측 데이터가 적어도 5분 이내에 지구로 전송되어 데이터 후처리가 완료

## II. 라그랑주 지점과 궤도의 특성

### □ 라그랑주 지점의 정의

- 두 물체의 무게중심을 기준으로 각 물체들이 회전하는 경우, 상대적으로 매우 가벼운 제 3의 물체의 움직임에 대한 연구가 삼체문제의 특수한 사례로 널리 연구됨
  - 이 문제는 태양과 지구의 회전 운동 중에서 인공위성의 궤도 연구와 매우 직접적으로 연관되어 있음
- 중력에 의한 인력이 태양과 지구에 의하여 위성에 작용하게 되고, 또한 태양과 지구의 무게중심으로부터의 회전에 의한 원심력 역시 위성에 작용하여 최종적으로 위성의 움직임을 결정하게 됨
  - 이 때, 위성에 가해지는 외부의 힘들이 서로 상쇄되어 평형을 이루는 5개의 평행지점들이 발생하는데, 이들을 라그랑주 지점이라고 부르며 아래 그림에서 5개의 라그랑주 지점을 확인할 수 있음
    - ※ L1~L3 지점은 불안정 평형지점이므로 위성의 궤도유지를 위한 별도의 조치가 필요하나, L2와 L4는 안정 평형지점이므로 자연적으로 안정적인 궤도 유지가 가능함



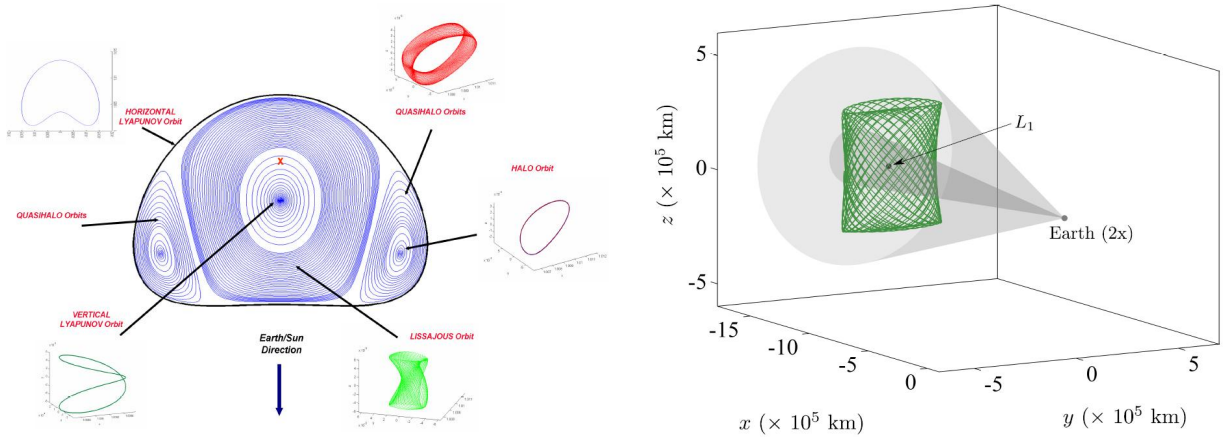
<그림1. 회전하는 삼체계에서의 라그랑주 지점>

- L1 지점은 지구와 태양 사이, 지구로부터 약 1,500만km 정도 거리에 위치하고 있으며 L1지점에서 지구를 바라보게 되면 지구의 낮 영역이 관측됨. 또한 이 지점은 지구와 함께 태양과 지구의 무게중심을 기준으로 공전하게 되므로 지구와 공전주기가 동일함
- 지구를 중심으로 L1과 대칭인 지점에 L2 지점이 있는데, 이 지점은 항상 지구의 밤 영역만을 관측할 수 있음. 현재 항상 동일한 방향에서 입사되는 태양광의 일정한 옴페효과를 이용하여 심우주를 관측하기 위한 목적으로 우주망원경 위성 등에서 활발히 활용되고 있음

<표1. L1과 L2 지점들에서의 위성활용 예>

위성명	발사연도	위성궤도	목적
ISEE-3	1978	L1-Halo	태양/우주환경
WIND	1994	L1-Halo	태양/우주환경
SOHO	1995	L1-Halo	태양/우주환경
ACE	1997	L1-Halo	태양/우주환경
WMAP	2001	L2-Lissajous	우주배경복사
GENSIS	2001	L1-Halo	태양/우주환경
PLANCK	2009	L2-Lissajous	우주배경복사
HERSCHEL	2009	L2-Lissajous	우주망원경
GAIA	2013	L2-Lissajous	우주망원경
DSCOVR	2015	L1-Lissajous	지구/우주환경
JWST	2018(예정)	L2-Halo	우주망원경

o 아래 그림의 좌측은 라그랑주 지점들을 중심으로 생성될 수 있는 위성 궤도들을 황도면을 단면으로 해서 보여주고 있으며, 그중에서 DISCOVER 위성의 궤도인 리샤쥬 궤도를 태양에서 L1 지점을 향하는 방향에서 확대하여 우측에 나타냄

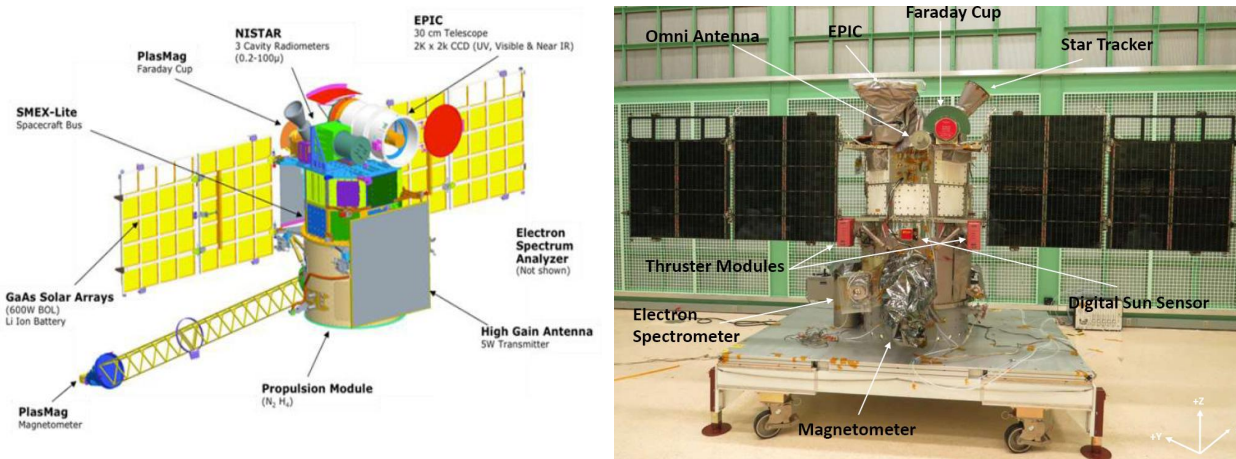


<그림2. 라그랑주 지점에서의 위성 궤도(좌)와 Lissajous 궤도(우)>

- 라그랑주 지점 주변으로는 황도면에 수직 혹은 수평으로 분포하는 Lyapunov 궤도와 황도면에 기울어진 채로 원형에 가깝게 라그랑주 지점을 순환하는 Halo 궤도, 그리고 가장 복잡한 형태로 궤도를 형성하는 Lissajous 궤도 등이 존재함. 일반적으로 Halo 궤도는 주기적인 궤도라는 장점을 가지고 있기는 하지만, 라그랑주 지점을 중심으로 매우 넓게( $\approx 10^7$ km) 분포한다는 특징을 동시에 가지고 있음
- 일반적으로 L1 지점은 태양 관측을 위하여 주로 사용되는 궤도이며, 비주기적으로 복잡한 Lissajous 궤도보다는 라그랑주 지점을 주변으로 주기적으로 회전하는 Halo 궤도가 더 많이 이용되고 있음
- L2 지점은 Lissajous 궤도가 우주 관측을 위한 목적으로 주로 사용되고 있으며, DISCOVER 위성은 L1 지점에 위치한 다른 위성들과는 달리 Lissajous 궤도를 이용하여 지구를 관측하는 것으로 개발됨. 이 경우에도 L1 지점을 중심으로 황도면에서 상당히 떨어진 위치에서 지구를 관측할 수 있기 때문에 지구의 북극과 남극의 모습을 관측하는데 있어서 기존의 정지궤도보다 훨씬 더 유용함

#### IV. 탑재체의 개요

- 지구의 영상·반사광 관측 목적의 EPIC(Earth Polychromatic Imaging Camera)과 NISTAR(National Institute of Standards and Technology Advanced Radiometer), 자기장/태양풍 등의 우주기상관측을 위한 PlasMag(Plasma Magnetometer), 우주 고에너지 입자 관측을 위한 PHA(Pulse Height Analyzer)로 구성됨
- PlasMag 탑재체의 경우, 태양풍 관측을 위한 Faraday Cup, 자기장 관측을 위한 fluxgate vector magnetometer, 전자분포 관측을 위한 electron electrostatic analyzer(electron spectrometer) 등으로 구성됨



<그림 3. DSCOVR 위성과 탑재체(좌: 지구지향, 우: 태양지향)>

- 지구관측을 목적으로 하는 EPIC, NISTAR와 태양관측을 목적으로 하는 탑재체인 PlasMag, PHA는 각각의 방향을 향하도록 배치되어 있으며, PlasMag는 각각 Faraday cup, electron spectrometer, magnetometer 등 기능별로 분산 배치되어 있고, PHA는 위성체 내부에 장착되어 있음
- 지구 관측 탑재체

명칭	제작사	임무	비고
EPIC	UCSD, LMATC	지구의 오존 및 에어로졸, 구름의 분포, 자외선 방사량, 복사보정을 위한 빙하·달 뒷면의 반사광 등을 관측	지구의 새벽부터 일몰까지 약 165~178°사이의 태양광 반사영역을 향시 관측
NISTAR	NIST, Ball Aerospace	태양광에 의한 지구 반사량, 지구 자체의 적외선 복사량을 측정하여 지구 생태적 환경의 안정성 변화를 감지	모두 4개(A,B,C,D)의 채널로 구성되어 있으며, D채널은 나머지 채널들의 복사보정을 위한 목적으로 장착



## o 우주환경관측 탑재체

명칭	임무	비고
Faraday cup	태양풍의 속도(168~1340km/s), 밀도 (0.22 ~ 219/cm <sup>3</sup> ), 온도 (3.9x10 <sup>4</sup> ~ 7.3x10 <sup>7</sup> K) 등을 측정하여 양성자와 알파 입자의 3차원 분포를 생성하는 것을 목적	0.5초마다 반복적으로 해당 입자들 2~20%의 정확도로 관측할 수 있도록 설계되었으며, FOV는 120도의 넓은 영역을 포괄할 수 있도록 되어 있음
electron static analyzer	전자의 3차원 분포를 위하여 0.8sec마다 전자(5eV~1keV)의 속도와 밀도 등을 관측	위성의 본체가 아닌 4m 길이의 boom의 끝단에 위치하여 위성과의 간섭을 피하면서 주변의 전체 우주 공간의 관측을 수행하도록 배치
magnetometer	0.004~65,000nT 영역의 자기장 벡터를 20msec 간격으로 측정	위성의 영향을 피하기 위하여 boom의 중간에 위치, 정확도는 0.5~0.9nT 정도임
PHA	위성의 전장부에 대한 고에너지 입자들의 영향을 관측하는 것	고에너지 입자들의 에너지/전하/질량 등을 관측하여 SEU(single event unit) 현상에 대한 체계적 분석이 가능

## V. 지구 관측 영상의 특징

- o 지구 관측 탑재체 중 하나인 EPIC 탑재체는 기존의 저궤도·정지궤도에서는 관측하기 어려웠던 지구의 실시간 자전을 관찰할 수 있으며, 달 뒷면과 극지방 전체의 실시간 관측을 가능하게 함
  - 기존 정지궤도에서는 달의 앞면만 관측 가능
- o 우주환경 관측 탑재체들은 기존의 ACE와 WIND 위성의 우주환경 탑재체의 임무를 연속적으로 수행할 수 있다는 점에서 의미가 있음

## VI. 결론

- o 기존의 저궤도·정지궤도 위성과는 달리, DSCOVR 위성은 라그랑주 지점을 중심으로 Lissajous 궤도를 움직이며 지구를 관측할 수 있도록 개발되었고, 태양과 지구의 기후변화와 관련된 다양하고 새로운 정보를 실시간으로 지구로 전송하고 있음

- 기존의 위성들이 제공하지 못했던 지구 자전과 달 뒷면, 극지방의 실시간 모습들을 제공하고 있으며, 전지구의 구름 분포 검출, 지구관측 탑재체의 절대복사보정, 극지방의 오존층 변화 관측 등의 정확도를 향상시킬 수 있을 것으로 예상됨
- 미국은 향후 2022년, 2027년에 라그랑주 궤도의 심우주 기후관측 위성을 계속 발사할 예정이며, 기존의 우주기상관측 탑재체들과 함께 추가적으로 태양의 코로나를 관측할 수 있는 광학 탑재체(CCOR) 개발을 계획하고 있음. 현재 우리나라는 정지궤도에서 천리안 1호 기상위성을 운용 중이며, 2018년에는 천리안 2호 기상위성을 발사하여 임무를 계승할 예정임
- 지구의 일정 부분보다는 지구 전체 대기를 관측하는 것이 기상 예측에 유리하고, 극지방의 기상관측이 기상이변과 밀접하게 연관이 되어 있기 때문에 라그랑주 지점 궤도의 기후관측위성의 개발과 활용은 천리안 기상위성을 효율적으로 사용할 수 있는 방법 중 하나임

### III. 보도자료

1

과기정통부, 글로벌 우주협력 로드맵 마련을 위한 ‘전략자문단’ 출범

- 외교·국방·해수 등 관계부처 추천 전문가 13인으로 구성
- 연말까지 우리 실정에 맞는 우주협력 전략 도출

출처 : 과학기술정보통신부 보도자료, '18.5.29.

#### □ 과기정통부, 「우주협력 전략 자문단」 출범

○ 과학기술정보통신부(장관 유명민, 이하 ‘과기정통부’)는 우주 분야의 급변하는 환경, 우리나라의 역량, 주요국과의 관계 등을 포괄적으로 고려한 국가별·분야별 우주협력 전략을 마련하기 위해 「우주협력 전략 자문단」을 출범하고, 5월 28일 정부과천청사(경기도 과천시)에서 첫 회의를 개최함

- 전략자문단은 과기정통부 외에도 외교·국방·행정안전·국토·환경·해수 등 관계부처에서 추천받은 우주 국제협력 전문가 13인으로 구성되고, 국가별·분야별 국제협력 필요성과 가능성, 국제법, 국제기구 거버넌스 등에 대한 분석을 통해 「글로벌 우주협력 촉진방안」 마련을 지원할 계획임

○ 「글로벌 우주협력 촉진방안」은 최근 우주 분야 국제협력의 기회가 늘어나고 그 중요성이 커짐에 따라 우리나라의 우주역량과 다양한 이해관계를 포괄적으로 반영하여 올해 안에 수립될 예정\*임

\* 추진 근거 : 「제3차 우주개발 진흥 기본계획」('18. 2., 국가우주위)

- 지난해 토크 추락 사례에서 보듯이 우주폐기물 관리·대응 등의 우주 문제는 특정국에 귀속되지 않고 국제규범 논의가 이루어지는 새로운 영역으로서, 국가차원의 전략적 대응이 필요한 상황임
- 국제우주정거장, 달 탐사 등 한 국가가 독자적으로 수행할 수 없는 대형 우주탐사 활동에서 우리나라에 유리한 참여 기회를 확보하기 위해서도 우리나라 기술수준과 국내 수요를 종합적으로 고려한 참여전략 필요성이 높아지고 있음

- 또한 국가 간 협력을 통한 신뢰 구축, 국제위상 제고, 실리 확보를 위해서는 국가별 협력 여건과 수출 가능성 등을 체계적으로 분석한 협력전략이 전제되어야 함
- ▶ 과기정통부 최원호 거대공공연구정책국장은 “우주분야 국제협력은 장기간에 걸친 신뢰 구축이 필요하므로 많은 전문가들이 참여하여 체계적인 협력 전략 기반을 마련하는 것이 중요”하다고 강조하며, “전략자문단에서 우주 협력의 길잡이가 될 수 있는 전략 마련에 대한 논의가 활발히 진행되기를 기대한다.”라고 밝힘