

## 상용화 대상기술 조사표

<b>연구자</b>		김 기 덕 / 달착륙선사업단 (사업단/센터/실) 달착륙선체계팀
<b>기술명(국문)</b>		궤도상 서빙성을 위한 임무궤적 설계기술
<b>기술명(영문)</b>		Mission trajectory design for on-orbit servicing
<b>기술분야</b>		우주
<b>기술개요</b>		궤도상 서빙(On-Orbit Servicing, OOS)은 운용중인 우주 자산의 수명 연장, 성능 향상, 고장 수리 등을 위해 우주공간에서 직접 서비스를 제공하는 차세대 우주기술입니다. 본 기술은 LEO(저궤도)에서 GEO(정지궤도)까지 다양한 궤도 환경에서 서빙 위성이 목표 위성에 안전하게 접근하고 임무를 수행할 수 있도록 하는 궤적 설계 및 분석 기술입니다. 연료 재급유, 궤도 수정, 부품 교체, 우주 쓰레기 제거 등 포괄적인 임무에 적용 가능하며, 특히 무인 자율 임무 수행 시 안정성을 보장하는 궤적 생성 기법과 충돌 가능성 분석 방안을 포함합니다.
<b>기술동향</b>	<b>국내</b>	국내에서는 한국항공우주연구원이 우주상황인식(SSA) 및 우주쓰레기 제거 기술 연구를 진행하고 있으며, KAIST, 연세대 등 주요 대학에서 궤도 역학 및 랑데부/도킹 기술 연구가 활발합니다. 최근 민간 기업 또한 우주 서빙 분야 진출을 준비하고 있으나, 아직 실증 단계에는 이르지 못한 상황입니다. 정부는 제 4차 우주개발진흥기본 계획을 통해 궤도상 서빙을 미래 핵심기술로 지정하고 투자를 확대하고 있습니다.
	<b>해외</b>	미국의 Northrop Grumman은 MEV(Mission Extension Vehicle) 프로그램을 통해 상업적 궤도상 서빙을 성공적으로 실증했으며, Astroscale은 ELSA-d 미션으로 우주쓰레기 제거 기술을 시연했습니다. 유럽의 ClearSpace는 ESA와 협력하여 상업적 쓰레기 제거 임무를 계획하고 있습니다. 일본 JAXA는 ETS-VII를 통해 자율 랑데부/도킹 기술을 실증했으며, 중국도 SJ-21 위성으로 GEO 궤도 서빙 능력을 입증했습니다.
<b>시장동향</b>	<b>국내</b>	국내 궤도상 서빙 시장은 초기 단계이나, 정부의 우주기술 정책에 따라 체계적인 개발이 이루어질 것으로 예상됩니다. 한국형 위성항법시스템(KPS) 구축, 425사업 등 대규모 위성 사업이 진행됨에 따라 위성 수명연장 및 유지보수 수요가 증가할 전망입니다.
	<b>해외</b>	글로벌 궤도상 서빙 시장은 2023년 약 18억 달러 규모에서 2030년 51억 달러까지 성장할 것으로 전망됩니다. 궤도 기준으로는 LEO가 약 40 % 이상으로 가장 큰 비중, 그 다음으로 GEO 및 MEO로 구성되어 있습니다. 또한 SpaceX Starlink, Amazon Kuiper등 메가 컨스텔레이션 운영업체들이 위성군 관리를 위한 궤도상 서빙 도입을 적극 검토 중에 있습니다.
<b>활용방안</b>		본 기술은 상업 위성 서빙 분야로는 GEO 통신위성 수명연장, LEO 관측위성 궤도 조정 등에 활용 가능합니다. 또한 고장 위성 제거, 궤도 이탈 임무 계획 등의 우주쓰레기 경감 분야에도 응용 가능합니다.
<b>관련 연구과제 (계정번호)</b>		FR22N00
<b>실투입 연구개발비</b>		2,663,000,000
<b>예상 매출액</b>		
<b>예상 기술료</b>		착수기본료 5천만원정
<b>지재권 정보</b>		KARI-SSXSEAD-ELN-2022-014
<b>기술이전 범위 (세부 대상)</b>		랑데부 및 근접운용 임무 설계 기술, 임무 분석 기술(속도 증분 예산, 임무 타임라인), 안전성을 보장하는 궤적생성 기술, 궤적 시뮬레이션 기술