【별표 제1호_상용화 대상 기술 조사표】

상용화 대상 기술 조사표

연구자		박성욱 / 위성우주탐사시험센터 우주시험팀
기술명(국문)		열진공챔버 구축 및 열진공시험 운용 기술
기술명(영문)		Technology for thermal vacuum chamber development and thermal vacuum test operation
기술분야		기술 분류표 참조
기술개요		인공위성 부품의 궤도환경(고진공·극저온·고온) 적합성 검증을 위한 열진공챔버의 설계·구축 기술과 이를 활용한 열진공시험 운용 기술이다. 진공용기, 슈라우드, 액체질소·가스질소 열제어계, 진공배기계, 시험물 온도제어(히터·열판) 및 계측·제어 시스템의 설계·제작·통합 기술과 함께 시험조건 설정, 열진공 시험절차, 시험장비 운용 노하우를 포함한다. 이를 통해 위성 부품의 신뢰성 확보와 시험 비용·기간 절감을 지원한다.
기술동향	국내	국내 위성 열진공시험은 한국항공우주연구원 등 공공기관 시설을 중심으로 수행되어 왔다. 2020년 KTL이 진주에 우주부품시험센터를 개소해 열진공·열주기 시험을 제공하고 있으며, 2028년 완공을 목표로 확장·이전하는 우주환경시험시설 구축이 진행 중이다. 민간에서는 KAI가 2024년 4톤급 대형 열진공챔버를, AP위성이 2026년 AIT센터를 구축하는 등 시험 내재화가 확산되고 있다. 다만 챔버 설계·구축 및 운용 기술의 산업체 확산은 아직 초기 단계이다.
	해외	미국 NASA, 유럽 ESA, 일본 JAXA 등은 소형 부품용부터 직경 7m급 대형 챔버까지 다양한 규모의 열진공 시험시설을 운영하고 있다. 최근에는 극저온 열진공시험, 챔버 제어 자동화, 실시간 데이터 모니터링 통합, 모듈형 챔버 설계 등을 통해 시험 정확도를 높이고 시험 기간과 비용을 줄이는 방향으로 기술이 발전하고 있으며 소형·초소형위성 확산으로 중소형 챔버와 신속한 시험 운용 기술의 중요성이 커지고 있다.
시장동향	국내	정부는 우주항공청 개청(2024)과 함께 우주개발 투자를 확대하고 있으며, 초소형위성 군집 등 위성 개발 사업 증가로 부품·위성 환경시험 수요가 늘고 있다. 진주 우주환경시험시설 구축(총사업비 1,554억 원, 2024~2028) 등 공공 인프라 투자도 진행 중이다. 위성 환경시험 시설이 공공기관에 집중된 가운데 공공 유상지원 축소가 예상되면서, 민간 기업의 자체 시험설비 구축 및 시험 서비스 수요가 증가할 것으로 전망된다.
	해외	세계 열진공챔버 시장은 조사기관에 따라 연간 약 4.5억~7.3억 달러(2024~2025년) 규모로 추산되며, 연평균 6%대 성장이 전망된다. 북미가 최대 시장이며 우주상업화, 탑재체 소형화, 시험 역량의 세계적 확산이 주요 성장 요인으로 꼽힌다. Weiss Technik의 Dynavac 인수(2023) 등 환경시험장비 업체 간 인수·합병도 이어지고 있으며, 아시아·태평양 지역의 우주 예산 확대로 역내 시험설비 현지화 수요도 증가하고 있다.
활용방안		기술 실시기업은 위성 부품용 열진공챔버의 설계·제작 및 공급 사업에 활용할 수 있으며, 구축 설비를 기반으로 위성·부품 업체 대상 열진공시험 대행 서비스를 제공할 수 있다. 위성 개발 기업은 자체 시험설비 구축으로 시험 일정 지연을 줄이고 개발 비용을 절감할 수 있다. 또한 고진공·극저온 환경 모사 기술은 반도체·디스플레이 공정장비, 방산·항공 전자부품 신뢰성 시험 등으로 확장 적용이 가능하며, 시험 운용 인력 양성에도 활용할 수 있다.
관련 연구과제		우주종합시험센터지원, 우주용 부품 환경시험장비 개발 및 인증체계 구축

실투입 연구개발비	-
예상 매출액	-
예상 기술료	정액 기술료 1억원정
특허정보	10-2115430 (인공위성 열진공 챔버용 진공펌프 내지 블로워의 유지보수시기 결정방법 및 이를 이용한 유지보수 자동제어장치 및 자동제어방법)
기술이전범위 (세부 대상)	• 열진공챔버 구축 기술 - 열진공챔버 제작 핵심 요구 사항 검토 - 상세 시스템 설계 검토 - 수락시험 절차 및 결과 검토 • 열진공시험 운용 기술 - 열진공시험 규격 및 절차 적용 기술 - 시험 장비 운용 기술 - 시험 장비 유지보수 기술