

우주발사체(액체로켓 연소기)용 열 보호코팅 기술

트렌드

국가 우주개발 중장기 계획- 우주개발로 국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여



중소형위성 자력발사(2030)



국가위성항법시스템구축(2034)



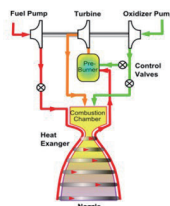
소행성귀환선발사(2035)



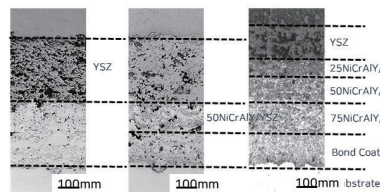
위성 산업체 주도개발(2030)

기술내용

액체로켓 연소기 보호용 코팅 : 연소시 발생하는 열적환경 (연소압력 6~8MPa, O/F ratio= 2.4~2.5, 전 체유량 20~30kg/s)에서 최장 연소시간 250초/회를 포함하는 10회 이상의 누적시간 600초 이상의 연소 시험에서 코팅층의 내구성 검증됨



<액체로켓 연소기 모식도>

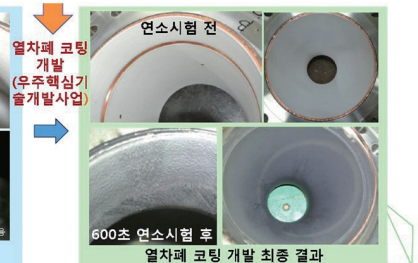


<개발한 코팅의 단면구조>

우수성

핵심1 실물형 연소시험을 통해 누적 600초 내구성 검증완료(2014) 및 기술 이전

핵심2 현재 한국형발사체 누리호에 활용 중 (2018년 11월 누리호 시험발사 성공)



협력희망

활용분야: 차세대 항공기 및 가스터빈용 TBCs 기술 개발

초고온 부품 보호코팅 개발

기대효과: 고온 열차폐 코팅 관련 핵심 기술 국산화

로켓엔진 연소기 기술 자립화

협력희망: 공동연구/ 위탁연구

우주발사체(액체로켓 연소기)용 열 보호코팅기술

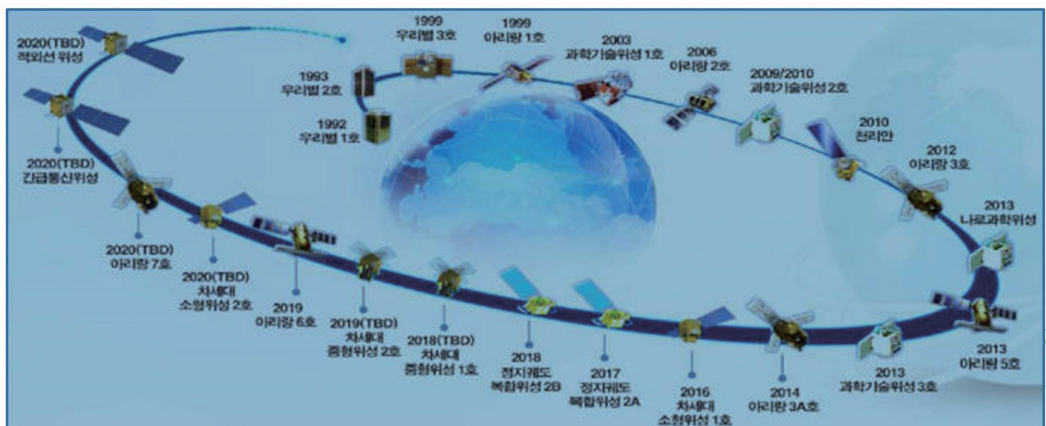
기술 개요

- 본 연구는 액체로켓 연소기용 초고온 내산화, 열차폐 코팅기술 확보 및 내구성 검증을 통해 국가 전략소재 기술을 확보하고, 이를 바탕으로 한국형 우주발사체 제작에 개발된 기술을 활용할 목적으로 수행되었음
- 3개년의 연구를 통해 7톤급 액체로켓 연소기에 코팅공정을 개발하였으며, 개발한 2층 구조의 열차폐 코팅과 3층 구조의 열차폐 코팅의 내구성을 실물형 연소시험을 통해 누적시간 600초 및 615초 (총 1,305초 시험) 연소시험을 통해 검증하는 등, 기술진입 장벽이 높은 기술을 자체 확보하였음. 이는 국내에서 최초로 확보한 것임

기술 특장점

핵심 외국기술 도입없이 국내 기술력으로 액체로켓연소기용 열보호 코팅기술을 확보

- 외국 기술 도입 없이 국내 기술력으로 확보한 이 기술은 한국형발사체 누리호 (75톤급) 액체로켓 시험 발사체에 적용되어 2018년 시험발사에 성공하였음
- 우주개척을 위해 반드시 필요한 운반수단인 우주발사체의 엔진고온부 부품들은 금속의 용융점을 훨씬 넘는 3,000°C와 약 100기압에 해당하는 가혹한 환경을 수분동안 견뎌야 함. 즉, 액체로켓 연소기용 열차폐 코팅은 발사체 기술의 핵심이나, 국내에서는 발전용 가스터빈 엔진에 적용되는 일부 코팅기술만을 OEM의 면허 하에 제한적으로 보유하고 있는 실정임
- 우주발사체용 열차폐 코팅기술은 스페이스 클럽에 가입한 10여 개국만이 보유하고 있으며, 나로호 1단 액체로켓의 경우에서 경험하였듯이 수출통제 품목으로 분류되어 대외 유출이 엄격히 통제되고 있음. 따라서 외국으로의 기술이전이 불가능하므로, 독자적인 기술 확보 없이는 대한민국이 우주강국으로 진입하는데 큰 걸림돌이 되게 됨
- 본 연구 성과는 한국형우주발사체 누리호1단, 2단 및 3단 액체로켓에 적용되는 열차폐 코팅 개발과 이의 성능을 지상시험을 통해 검증된 것으로서, 향후 발사체 엔진 주요 구성품의 연계시험, 엔진 조립 시험 및 엔진 고공시험을 통해 성능에 대한 평가과정을 거쳐, 75톤급 1단 2단 및 7톤급 3단 액체로켓에 적용되어 향후 대한민국 우주개척의 주 동력원이 될 것임.



지식 재산권

해당사항 없음