

| | | | | | | |
|---|--|--------|------|-------|---------|----|
| RFP관리번호 | 2025-공공기술-품목공모-17 | | 공모유형 | 품목공모형 | | |
| 해당여부 | <input checked="" type="checkbox"/> 국가전략기술 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 글로벌 R&D <input type="checkbox"/> 미래소재 <input type="checkbox"/> 전략연구사업(MPX)예정 <input type="checkbox"/> 국방전략기술(예정) | | | | | |
| 국책연구기획평가전문분야1 | PM분야 | 공공기술 | RB분야 | - | RB세부분야 | - |
| 국책연구기획평가전문분야2 | PM분야 | 공공기술 | RB분야 | - | RB세부분야 | - |
| 사업명 | 미래국방혁신기술개발 | | | | | |
| RFP명 | 초음속 플러터 능동억제 연구 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 5단계) | | | | | |
| RFP유형코드 | 사업목적·내용 | 성과물 특성 | | 지원대상 | 보안과제 분류 | 일반 |
| | P | 1 | - | 1 | | |
| 1. 추진배경 | | | | | | |
| [기술개요] | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 천음속 및 낮은 초음속 영역에서 조종면을 포함한 날개의 비정상 비선형 공기력을 고려, 서보공탄성 해석기술 및 공탄성 능동 제어법칙 설계 기술 개발 | | | | | | |
| [추진배경] | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 항공기는 천음속 및 낮은 초음속 영역에서 충격파 및 경계층분리 등에 기인한 비정상, 비선형 공기력이 발생하며, 구조물의 탄성거동과 맞물려 공력탄성학적 문제를 야기 | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 항공기의 공력탄성학적 거동은 비행제어 컴퓨터에 교란 신호를 주게 되며, 공력탄성학적 거동과 항공기 비행제어 법칙 간의 상호작용은 구조물의 탄성 변형을 증대시키는 방향으로 작용하여 항공기 구조에 치명적인 서보공탄성 문제를 유발시킬 수 있음 | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 기존 항공기는 공력탄성학적 문제가 예상되는 경우 구조 보강을 통해 불안정 현상을 회피하는 수동적 방법이 사용되기도 하나, 이는 구조물의 중량을 과도하게 증가시키거나, 조종면 역전현상(Control Reverse)이 발생할 수 있음 | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 따라서, 천음속 및 낮은 초음속 영역에서 발생할 수 있는 서보공탄성 문제를 효과적으로 예측하고, 이와 같은 공력탄성학적 불안정 현상을 능동적으로 억제할 수 있는 제어 기법의 개발이 필요함 | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 초음속 플러터 능동억제 기술은 유·무인 전투기, 유도무기 등에서 고기동성, 비행 안정성을 확보하기 위한 필수 기술임 | | | | | | |

2. 연구개발목표

[최종 목표] 천음속 및 낮은 초음속 영역에서의 공기역학적인 비선형성을 고려할 수 있는 서보공탄성 해석 도구 및 공탄성학적 안정성 증대가 가능한 능동제어 알고리즘 개발

[연차별 목표]

| 구분 | 목표 |
|------|---|
| 1차년도 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 조종면 고려 천음속/초음속 신속 비정상 공력 해석기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 충격파 영향을 고려하며 유동해석시간을 획기적으로 단축할 수 있는 해석기법(Nonlinear Potential, Small Disturbance Euler 또는 Reduced-Order Model 등) 개발 - 수월한 공력 격자 생성 및 강건한 해석 결과를 제시 가능한 수치해석기법 개발 - 조종면(Aileron, Rudder, Horizontal Stabilizer 등)을 포함한 날개의 탄성 거동을 효과적이고, 실질적으로 반영하여 개발 |
| 2차년도 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 공력 비선형을 고려한 서보공탄성 해석기술 개발 및 비정상 공기력-구조변형 연계 해석기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 비선형/비정상 공기력 모델을 적용한 서보공탄성 해석 프로그램 개발 - 범용 제어기 모델을 상정하여 서보공탄성 안정성 해석 수행 - 시간영역 해석뿐만 아니라 주파수 영역 해석이 가능하도록 개발(GAC(Generalized Aerodynamic Coefficient) Matrix 등을 이용) - 시간적분 시 Dual Time Stepping 기법 등을 이용한 해석 정확도 향상 기법 개발 - 전기체 모델에서의 공기력 격자계와 구조 격자계 간 정보 교환이 가능하도록 3차원 보간기법(3D Spline Method) 적용 |
| 3차년도 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 공탄성 제어법칙 설계기술 개발 및 능동 공탄성 제어 시험 <ul style="list-style-type: none"> - UAS 등 가상의 항공기 및 순항미사일 3차원 날개 모델에 대해 센서 및 조종면(또는 스마트 액츄에이터)을 이용한 능동 공탄성 제어 로직 개발 및 검증 |

3. 성과목표

[성과목표]

| 구 분 | 기술 항목 | 개발 목표 성능 |
|-------------------|---|--|
| 1차년도 ~ 2차년도 | 천음속/초음속 플러터 해석 기술 | 해당 코드를 검증할 수 있는 기존 논문에 있는 모델이나 표준 모델 대비 해석 오차 10% 이내 |
| | 조종면 반영 모델 개발 (Aileron, Rudder, Horizontal Stabilizer) | 시간 영역 해석 모델 구현 각 1식 |
| | 비선형/비정상 공기력 기반 서보공탄성 해석 S/W | 시간 및 주파수 영역 해석 S/W 각 1 식 |
| 3차년도 | 센서/액추에이터 기반 공탄성 제어 로직 | 1종 이상 개발 |
| | 논문 | SCI급 논문 2편 게재 이상 |

4. 지원기간/예산/추진체계

☐ 기간 : 2025.09.01. ~ 2028.02.29.

☐ 정부지원연구개발비 : 400,000천 원

| 연구기간 | 연구비 |
|------------------------------|------------|
| 1년차(2025.09.01.~2026.02.28.) | 80,000천 원 |
| 2년차(2026.03.01.~2027.02.28.) | 160,000천 원 |
| 3년차(2027.03.01.~2028.02.29.) | 160,000천 원 |
| 합계 | 400,000천 원 |

※ 연구기간 및 연구비는 정부 예산사정 등에 따라 변경될 수 있음

☐ 과제형태 : (일반)연구개발과제

☐ 주관연구개발기관 : 대학/출연(연)/기업부설연구소

☐ 기술료 징수여부 : 징수

5. 특기사항

☐ 적용대상 관리 및 감시체계

○ 유·무인전투기

○ 순항미사일

☐ 예상 활용 가능 분야

○ 천음속/초음속 공탄성 안정성 확인

○ 서보공탄성 안정성 확인

○ 능동 제어기를 이용한 공탄성 안정성 증대

○ 고 기동 시 탄성변형에 의한 조종력 감소 방지