

연구개발계획요구서(RFP)

과제명 : 무인 항공기용 소형 엔진(55Hp급) 개발

1. 개요

가. 기술의 개념 및 정의

- 최근 무인기(드론)의 활용도가 급속히 확대되면서, 배터리를 사용하는 소형 무인기(드론)의 비행시간 제약(약 30분)이 한계로 지적되고 있음. 이에 장시간 비행(1시간 이상)이 가능한 육상/해상 재난 감시용 드론 및 무인 비행체 등에 필요한 소형 내연기관의 수요가 증대되고 있음.
- 장시간용 무인기분야는 100kg급의 무인헬기를 국내 자체제작 또는 수입 판매중이고, 사단급 무인기가 양산중에 있음. 또한 200kg급의 다목적 표준 플랫폼 무인헬기 개발이 진행중에 있으며, 민/군수용의 다양한 소형급의 무인 항공기 개발 사업이 예정되어 있음. 국외에서는 오스트리아 Schiebel사의 200kg급 무인헬기 등 다양한 무인기가 개발되어 다양한 분야에 활용되고 있음.
- 무인기 및 드론 등을 포함한 소형 항공기에 사용할 수 있는 내연기관은 가스터빈 엔진, 피스톤 엔진 및 반켈 로터리 엔진 등이 있으며, 가스터빈 엔진은 초기 구입비용 및 낮은 연료 효율 등의 단점을, 왕복 피스톤 엔진은 과도한 무게와 크기 등의 단점이 있으며, 로터리 엔진은 짧은 수명과 효율 등의 단점을 안고 있는 등, 엔진의 특징에 따라서 장/단점을 보유하고 있음.
- 소형 항공기용에 적용 가능한 국산 엔진은 현존하지 않으며, 소형 가스터빈엔진관련 개발 과제를 제외하면 왕복엔진이나 로터리 엔진관련 개발 프로그램이 진행되지 못하였음. 근래에 자동차용 엔진을 소형 경항공기용 엔진으로 국산화 수정 개발을 추진한 바 있으나, 경제성 등의 이유로 실현되지 못했음.
- 본 과제는 소형 무인항공기에 적용 가능한 항공용 엔진을 국내개발 하는

과제로서, 가장 수요가 많을 것으로 예측되는 최대 이륙중량 약 200kg급의 민/군 겸용 무인 항공기용의 55hp급 내연기관을 개발하는 과제임.



나. 기술의 중요성/필요성 및 시급성

o 기술의 중요성/필요성

- 소형 무인항공기는 해상/지상 감시, 재난감시, 항공방제 등 다양한 분야로 활용도가 확대될 것으로 기대되며, 비행시간 및 탑재중량 등 무인 항공기의 성능특성에 큰 영향을 미치는 엔진의 국내조달 능력 확보는 무인 항공기의 국내 경쟁력 향상 및 경제적 측면에서도 매우 중요하다.

o 기술개발의 시급성

- 현재 국내에 도입 활용되거나 개발되고 있는 소형 무인 항공기용 엔진은 전량 수입에 의존하고 있으며, 소형 무인기 분야의 급속한 산업발전 추세, 국내 기술 경쟁력 향상 및 운용유지/수입대체 효과 등을 고려할 때, 소형 무인기용 엔진의 신속한 국내개발 추진 필요성이 있음.

다. 연구개발 최종 목표

o 민·군수용

항 목	목 표 성 능	
엔진 형태	TBD	제안기관 제시
엔진 출력(hp)	55.0	연속 최대출력
비 출력(hp/lb)	1.1(TBD) 이상	운용상태 중량 기준.
비연료소모율 (lb/hr/hp)	0.57 이하	
사용연료	가솔린 또는 디젤	제안기관 제시
엔진제어기	전자식 제어기	
운용온도(℃) 시동 운용	-TBD ~ 43 -20 ~ 43	지상조건 기준. TBD: 제안자 제시.
운용고도(ft)	12,000 이상	
냉각방식	TBD	제안기관 제시
감항인증	시험개발 단계에서 적용방안 제시	

2. 국내외 기술현황 및 전망

가. 국내 기술동향 및 전망

- 소형 항공기용 내연기관(왕복동 피스톤엔진 및 반켈 로터리엔진 포함)은 국내 개발 프로그램이 없었으며 확정된 계획도 없음. 근래에 자동차용 내연기관을 이용한 항공용 내연기관 개발이 특정 연구기관에서 검토된 바 있었으나 경제성 등의 이유로 실현되지 못했음.
- 민/군용의 무인 항공기 발전추세 및 기존 동력원의 한계로 인한 30분 비행시간 제한 등을 고려할 때, 소형 항공기용 주 동력원인 엔진 개발 요구는 지속적으로 증가 예상됨.

나. 국외 기술동향 및 전망

- 로터리 엔진이나 자동차 엔진을 개조한 중·소형 왕복 피스톤엔진 개발이 소형 항공기용으로 다양하게 개발/운용되고 있으며, 소형 가스터빈 엔진의 무인기 적용도 시도되고 있음.
- 로터리 엔진의 경우, 효율은 물론 내구성 및 신뢰성 등의 단점이 있으나, 소형 무인기 분야에서 가장 많이 적용되고 있음.
- 중형급 이상의 유/무인 항공기용 엔진으로는 내구성 및 효율이 상대적으로 뛰어난 왕복 피스톤 엔진이 광범위하게 개발 운용되고 있음.

3. 연구개발계획

가. 단계별 연구개발 목표

o 민·군수용

구분	연구개발 목표	연구개발 내용	주요결과물	예산 (억)
응 용 연 구 (3년)	엔진 설계결과	- 엔진요구도에 적합한 엔진시스템 설계 및 해석 - 엔진 3차원 모델링.	PDR/CDR 결과물. 디지털 목업.	
	주요 구성품 시제품 제작	- 주요 핵심구성품의 시제 제품 - 구성품 기능/성능시험 결과.	주요 구성품 시제품	
	엔진 시제품 제작/시험평 가	- 엔진 시제품 - 엔진 시험 및 평가 결과.	엔진 시제품 및 시험/평가 결과	

최종 연구개발 목표를 달성하기 위한 연도별 목표, 연구개발 내용, 주요 연구결과물 및 예산은 연구개발계획서 양식에 따라 제안기관에서 제시 요망.

* 연차 구분은 회계연도를 기준으로 설정 및 예산 배분
예시) 응용연구 3년 과제의 경우

연구단계	응용연구			
연차	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
연차별 기간	7개월 (‘18.6~12)	12개월 (‘19.1~12)	12개월 (‘20.1~12)	5개월 (‘21.1~5)
평가	▲	▲	▲	▲
	진도평가	진도평가	진도평가	최종평가
예산 지급	▲	▲	▲	▲

나. 사업기간 및 연구개발비

- 사업기간 : 3년
- 총 연구개발비 중 정부출연금 : 30억원 이내

4. 적용 및 파급효과

가. 적용분야

- 민수 :
 - 택배용 및 감시/정찰용 등의 200kg급 소형 무인기(드론).
 - 소형 하이브리드 발전용 동력장치 등
- 군수 :
 - 정찰용 무인항공기(UAV), 공격용 드론(Harpy, Harpy II 등)

나. 파급효과

- 기술적 측면 :
 - 해외 직도입에 의존하고 있는 소형 무인기용 엔진 기술의 국내 기반이 구축되고 국산 엔진의 획득 능력 확보가 기대됨.
- 경제·산업적 측면 :
 - 민수용 무인 헬기 및 군용 무인기 등 현존하는 국내 무인 항공기용 엔진의 수입 대체효과 및 원활한 운영유지가 기대됨.
 - 소형 발전기 등 소형 내연기관이 사용되는 산업분야의 국내/외 수요 대체효과가 기대됨.
- 군사적 측면 :
 - 소형 무인기용 엔진의 국내 조달 능력 확보로 군의 다양한 무인기 수요에 효과적 대응이 가능하며, 원활한 운영유지 효과가 기대됨.

5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목

가. 연구개발 결과 최종 제시물

- 엔진개발 기술자료 SET
- 주요 구성품 시험용 시제 및 엔진 디지털 목업
- 엔진 시제품 TBD set.
- 구성품 및 엔진 시험장치(신규 제작에 한함)
- 기타 제안자의 제시물

나. 연구개발 결과 평가항목

항 목	평 가 내 용
엔진 형태	해당없음.
엔진 출력(hp)	지상표준대기 조건에서의 엔진의 연속 운용 최대 출력을 평가함.
비 출력(출력/중량)	운용상태의 기본엔진의 중량을 측정하고, 해석적으로 비출력을 산출함.
비연료소모율(lb/hr/hp)	지상 표준대기 조건에서 엔진출력에 따른 비연료소모율을 측정하고, 최상성능(최저값)을 기준으로 평가함.
사용연료	엔진에 사용가능한 연료로서, 엔진 시험시 사용 연료로 확인함.
엔진제어기	엔진제어기 제어능력을 확인함. 엔진 지상시험과 병행하여 수행됨.
운용온도(℃) 시동시 운용시	응용연구 단계이므로, 전 운용범위(온도 및 고도)에서의 엔진 성능(출력, 연료소모율 등)을 해석적인 방법으로 제시함.
운용고도(ft)	
냉각방식	지상조건의 시험결과로 보정된 해석방법 적용. 설계결과로 확인하며, 엔진 지상시험시 운용성을 확인함.
감항인증	시험개발 단계에서 감항인증 적용방안(기준 및 입증방법 등) 제시 내용을 평가함.

6. 참여 요건

가. 추진 체계 요건

- 주관연구기관 및 참여기관 : 제7조제2항 및 동법 영 제14조제2항 각 호에 해당하는 기관 또는 단체
 - ※ 응용연구 및 시험개발의 경우에는 주관연구기관 또는 참여기관에 1개 이상의 기업 참여 필수(제27조제4항) 단, 기초연구의 경우에는 기업참여가 필수사항이 아님
- 기업분담율 : 민·군기술협력사업 공동시행규정 제27조(별표4)

나. 연구책임자의 자격 및 과제 신청요건

- 연구책임자의 자격 : 관련분야의 연구 경험이 풍부한 중견 연구자를 책임자로 선임하여 연구의 최종목표를 달성할 수 있도록 계획, 업무프로세스 정립, 원활한 추진 및 조정과 과제관리를 수행할 수 있어야 한다.
- 과제 신청요건 : 주관연구기관은 제안한 연구개발 목표를 충분히 달성할 수 있는 연구팀을 구성하여야 하며, 필요시 컨소시엄을 구성할 수 있다.

다. 기타

- 해당사항없음.

7. 참고문헌

- 해당사항없음.

8. 과제 문의사항 연락처

소속	성명	연락처
민군협력진흥원, 전문위원팀	오성환	042-607-6043