

# 연구개발계획요구서(RFP)

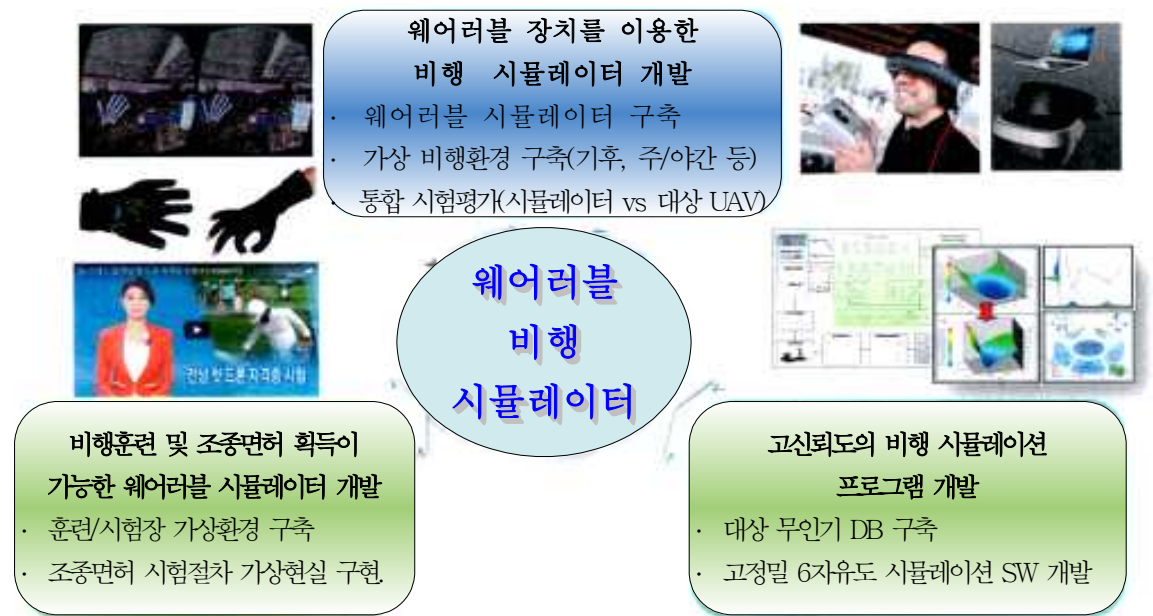
## 과제명 : 웨어러블 디스플레이 장치를 이용한 고신뢰성 무인비행체 시뮬레이터 기술 개발

### 1. 개요

#### 가. 기술의 개념 및 정의

- 무인비행체 개발 과정에서는 안전성 인증기준에 대한 적합성 확인을 위하여 유인 비행체와 같은 엄격한 비행시험이 요구되고 있으며, 이를 위한 상당한 자원이 필요한 실정임.
  - 이에 대한 대안으로 고정밀 해석을 기반으로 한 6 자유도 비행 시뮬레이터를 활용하여 시간과 비용 그리고 위험요소를 최소화할 수 있을 뿐 아니라, 물리적 공간의 제약을 받지 않고 개발 대상 무인비행체에 대한 가상의 비행시험을 수행할 수 있음.
  - 또한 보편화된 웨어러블 디스플레이 장치를 이용함으로써 고가의 기존 비행 시뮬레이터 환경을 구축하지 않고도 간편하고 몰입감이 높은 가상의 비행 시뮬레이션 환경을 제공할 수 있음.
- 최근 드론의 보급과 더불어 무인비행체는 전술과 감시정찰 측면에서 매우 중요한 군의 자산으로 부상하고 있음.
  - 실제로 영국군은 2012 년 아프가니스탄 전투에서 적정(敵情)의 감시·정찰을 위하여 'Black Hornet Nanos' 라 불리는 손바닥 크기의 무인비행체를 채용하였음. 이 초소형 비행체는 사전 비행항로를 설정할 수 있을 뿐 아니라, 비행체를 직접 조정하면서 적정을 영상으로 살필 수 있으며, 소형 원격 조작 장치와 함께 제공되었음.
- 이러한 맥락에서 개발 추진 대상인 소형 무인비행체 조종훈련용 시뮬레이터 기술 개발은 고정밀 비행 해석 기술뿐만 아니라 임장감(臨場感)이 높은 가상의 비행조종훈련 환경을 제공하는 데 초점을 맞춤.
  - 조종훈련용 시뮬레이터 기술은 1) 대상 비행체 공력 Data에 기반한 비선형 6자유도 비행체 시뮬레이션 기술, 2) 피훈련자의 개별적인 비행훈련 성과 기록 및 조종면허 등의 시험절차의 가상현실 구현, 3) 조종자, 무인비행체, 그리고 비행체에 탑재된 탐색임무 카메라 등 다인칭 시각들을 웨어러블 디스플레이 장치에 적절하게 전시(展示)할 수 있도록 하는 영상 생성 및 처리 기술 등의 핵심요소

기술들로 구성됨.



기술의 범위 및 내용



무인 비행체 조종훈련용 시뮬레이터의 다인칭 스크린 샷 (Screen Shot)  
 (a) 외부 조종자 시각      (b) 비행체 시각      (c) 임무용 카메라 시각

## 나. 기술의 중요성/필요성 및 시급성

### ○ 기술의 중요성/필요성

- 무인비행체 개발과정에서 안전성 인증기준에 대한 적합성 시험을 위하여 요구되는 많은 시간 및 비용과 위험요소를 최소화할 수 있음.
- 기존의 비행훈련 시뮬레이터는 훈련자에게 몰입감이 높은 가상의 훈련 환경을 제공하기 위해 돔 형태의 고비용 디스플레이장치를 사용하지만, 무인비행체가 산업 전반에 깊숙이 확대됨에 따라, 사용자는 점차 저비용의 간편한 가상 비행 훈련 환경을 요구하기 시작하였음.

### ○ 기술개발의 시급성

- 무인비행체 비행훈련과 시뮬레이션 세계시장은 2017년 이후 급격하게 증가하기

시작하여 2022년까지 3.2% 성장, 7.9백만 달러에 이를 것으로 전망되며, 정부 부처는 이와 관련하여 비행훈련 시뮬레이션 시장의 선점과 AR/VR 원천기술 개발에 관한 R&D 투자를 지속적으로 확대할 계획임. (자료출처: “The UAV Flight Training & Simulation Market 2012-2022, Visiongain 2012)

- 이와 관련하여 해외 선진국에서 이미 무인비행체 비행훈련 시뮬레이터 제품들이 출시되었으며, 관련 UAV 교육·훈련 시장 또한 초기 성숙단계 접어들고 있어, 국내 시장의 기술 종속이 우려되고 있어 신속한 추진이 필요함.

## 다. 연구개발 최종 목표

- 실제 UAV 비행환경과 같이 임장감(臨場感)이 높은 가상의 비행 조종훈련 환경을 제공하는 조종사 교육/훈련용 민·군수용 무인비행체 시뮬레이터 기술 개발.

항 목	목 표 성 능	비 고
무인기 비행 특성분석	- 대상 무인기 공력 DB 확보/구축 - 6자유도 비행 시뮬레이션 S/W 개발.	하단 주기 참 조
웨어러블 시뮬레이션장 치 개발	- 무인기 웨어러블 비행시뮬레이터 시제품개발 . 웨어러블 시뮬레이터(시뮬레이션/시현장치) . 교관용 시현장치(2D Flat Panel) . 조종장치(실물) . 기타 필요한 장치	개발대상 구성 품 명시 필요
웨어러블 장치용 S/W 개발	- 360도 가상 비행환경 구축. . 다양한 비행환경, 기후, 주/야간 등 모델 조건 포함. - 웨어러블 디스플레이 . 시야각: >60° (H), >20° (V) . 시현성능(해상도 등) : 720P, 60fps - 3축 Head Tracking - 웨어러블 시뮬레이터 S/W 통합. - 조종면허 시험절차 가상현실 구현.	
통합 시험장치	- 비행시험결과 비교분석(시뮬레이터 비행 vs 대상 무인기 비행시험) . 정확도: Way point 편차 RMS 5m 이내. - 실시간성 : 20~40msec	

※ 대상 무인기는 자료 획득이 용이한 상용 무인기(드론) 중에서 선정 가능.  
필요시 DB 구축 업무 수행.

## 2. 국내외 기술현황 및 전망


### 가. 국내 기술동향 및 전망

- 웨어러블 디바이스를 이용한 상용화된 비행 시뮬레이터 시스템은 국내에서 개발된 사례가 없고, 아직은 주로 게임 또는 가상체험 분야에서 활발한 개발이 진행 중임
- 한편으로는 몰입감을 증대시키기 위해 다양한 디지털 콘텐츠 제작과 더불어 타 사용자와 가상공간에 동시에 참여할 수 있는 상호연동 기술의 개발이 활발히 진행되고 있음.

### ○ 비행 시뮬레이션 요소기술 수준

요소기술 항목	현수준 (국내)	개발 시 목표성능	선진국 수준
IT 기반 가상 설계·인증 프레임워크 구현 기술	60%	DBMS 기반 인증-설계해석 통합 프레임워크 (TRL 9)	DBMS 통합 설계 프레임워크. 인증기술 미통합
DBMS, GPU 기반 병렬 컴퓨팅, 가상현실(Virtual Reality) 기술	60%	GPU 기반 하이브리드 병렬화 SMP, MPI 병렬화 해석도구 통합 기술 적용 (TRL 8)	SMP, MPI 병렬화 해석도구 통합 기술 적용
가상인증 기술개발	40%	군용기, 무인기 적용가능 (TRL 8)	군용기 개발완료 무인기 인증기술 미확보 소프트웨어 인증기술 확보
고정밀도 DB를 이용한 실시간 정밀 비행 Simulation 기술	60%	6DOF 시뮬레이션 엔진 비선형시뮬레이션 기술 (TRL 8)	기 확보
가상 비행시험(Virtual Flight Test)	50%	One-Stop 비행시험 데이터 분석 및 설계분석 (TRL 8)	기 확보


○ 시뮬레이터 기술 수준

무인기 시뮬레이터 개발사업	기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 외부조종 영상 소프트웨어</li> <li>- 호스트 소프트웨어</li> <li>- 비행조종/임무계획/영상조종 모의 소프트웨어</li> <li>- 비행조종/임무계획/영상조종 콘솔 조립체 내/외 비행 조종기</li> </ul>	
	연구/ 개발기관	(주)OO정보기술	
	결과		

나. 국외 기술동향 및 전망

- 대부분의 무인비행체 시뮬레이터는 군수 목적으로 제작되고, 해당 기종에 특화되어 있음. 한편 민수 목적의 비행체 시뮬레이터도 유사하게 자사 개발 모델만을 지원함으로 범용으로 사용하기에는 무리가 있음.

○ 제품 동향 및 기술 수준

UAS (Unmanned Aerial Systems) MISSION SOLUTIONS	기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국 공군의 MQ-1(Predator), MQ-9(Reaper)에 대한 모의</li> <li>- 교관석, 브리핑, 디브리핑 시스템 포함</li> <li>- STANG 4586 표준 준수</li> <li>- CAE Medallion-6000 Image generator를 사용하여 현실적인 영상 모의</li> <li>- 현실적인 센서뷰 제공(EO(electro-optical), IR(infrared), SAR(synthetic aperture radar) 등)</li> </ul>	
	연구/ 개발기관	CAE	
	결과		

RealFlight RF7.5 RC Flight Simulator	기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 140개 이상의 Radio Control aircraft(비행기, 헬리콥터, 에어보트, 멀티로터) 모의</li> <li>- Air Race, Limbo, Ring Race 등 9가지의 도전항목 제공</li> <li>- 사실적인 음향, 모션, 충돌처리, 파괴효과 제공</li> <li>- 멀티플레이 가능</li> <li>- 안전 비행 체크리스트를 제공하여 실제로 기체를 안전하게 비행할 수 있도록 도움</li> </ul>
	연구/ 개발기관	Great Planes
	결과	

Virtual Reality Flight Simulator	기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자유비행 가상현실 시뮬레이터</li> <li>- 새와 같은 비행이 가상현실 속에서 가능</li> <li>- 3DOF 모션 가능</li> </ul>
	연구/ 개발기관	- Le Laboratoire Cambridge in Cambridge
	결과	

### 3. 연구개발 계획

#### 가. 연도별 연구개발 목표

##### ○ 민·군수용

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) 시험개발 3년 과제의 경우

연구단계	시험개발			
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 : 2.5년(시험개발)

○ 총 연구개발비 중 정부출연금 : 11.5억원 이내

### 4. 적용 및 파급효과

#### 가. 적용분야

○ 민수 : 소형 드론 교육·훈련





○ 군수 : 가상 항공안전시험을 포함한 소형 드론 전투실험 및 교육훈련



전투 시뮬레이션 (左), 무인비행체 가상 항공안전시험 (中), 조종사 교육/훈련 (右)

## 나. 파급효과

○ 기술적 측면 :

- 비행체 DB 및 6자유도 해석기술을 활용한 범용성 시뮬레이터 개발기술 확보로 개발 비용 및 기간 단축 가능.
- 다양한 비행환경 하에서 임무 성공여부 및 검증 기술 확보

○ 경제·산업적 측면 :

- 드론 등의 무인기 산업의 급속한 성장에 부응하여, 무인 비행체 조종면허 훈련 환경을 저비용으로 구축 가능하여 시뮬레이터 시장창출 및 경쟁력 확보.
- AR/VR 산업 등 유관산업에의 동반성장 및 이에 따른 고용창출.

○ 군사적 측면 :

- 임무수행 전 시뮬레이터를 통한 훈련으로 다양한 무인기의 안정적인 훈련 및 임무수행에 기여함.
- 고 위험/고비용이 요구되는 복잡한 지형 및 비가시 지역에서의 드론 운용 훈련이 가능하여, 무인기의 다양한 임무수행(정밀타격 등) 및 활용도 제고에 기여함.

## 5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목

### 가. 연구개발 결과 최종 제시물

- 연구개발 기술자료 Set
- 웨어러블 시뮬레이션 장치(H/W, S/W) 시제품
- 통합 시험장치
- 기타 제안자의 제시물.



나. 연구개발 결과 평가항목

항 목	평 가 내 용
무인기 비행 특성분석	각 항목/세부항목별 정성적 연구개발 내용 및 정량적 개발목표에 대한 상세한 내용은 제안기관에서 제시 요망.
웨어러블 시뮬레이션장치 개발	(상동)
웨어러블 장치용 S/W 개발	(상동)
통합 시험장치	(상동)

6. 참여 요건

가. 추진 체계 요건

- 주관기관 : 민군기술협력사업 촉진법 제7조 2항 및 동법 시행령 제14조 2항 각호에 해당하는 기관 또는 단체
- 참여기관 : 제한 없음
- 기업분담율 : 민군겸용기술사업 공동시행규정 제21조(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 함.
- 과제 신청요건 : 주관기관은 컨소시엄을 구성함에 있어서 제안한 연구개발 목표를 충분히 달성할 수 있는 연구팀을 구성하여야 하며 과제 참여기관은 각 분야의 연구 및 개발경험이 풍부하여야 함.

다. 기타

- 해당없음.

7. 참고문헌

○ 해당없음.

8. 과제 문의사항 연락처

소속	성 명	연락처
민군협력진흥원, 전문위원팀	오성환	042-607-6043