

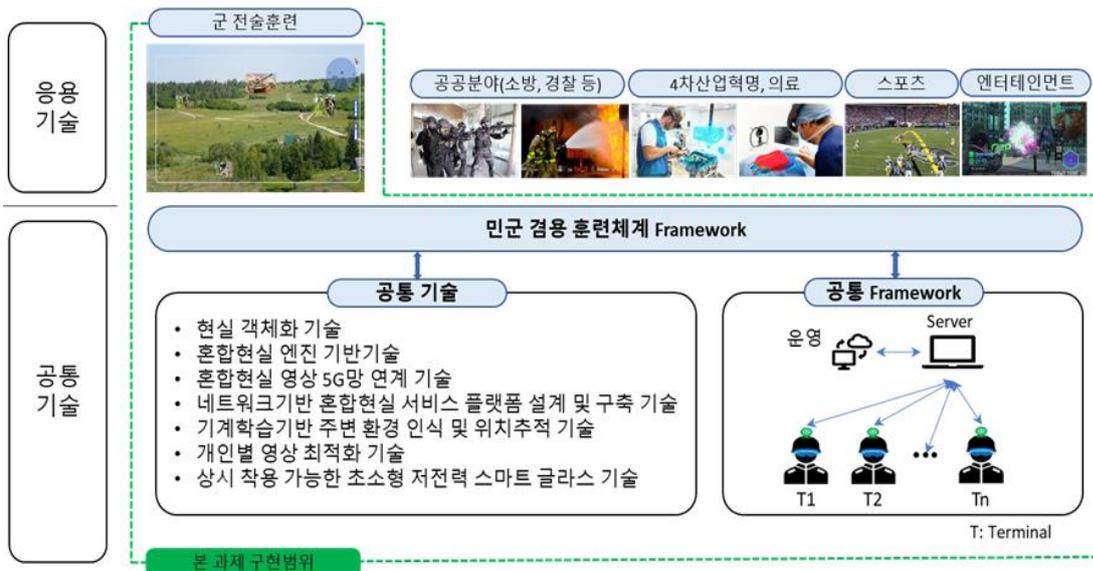
# 연구개발계획요구서(RFP)

**과제명: 혼합현실(MR) 기반의 MR 디바이스를 활용한 훈련보조체계 개발**

## 1. 개요

### 가. 기술의 개념 및 정의

- 혼합현실(Mixed Reality) 기술을 기반으로 MR 디바이스를 활용한 범용 훈련 보조체계 구현 기술 개발
- 군 분야의 전술훈련과 민간분야의 공방, 경기장, 지하철 등 중요한 공공시설의 재난, 화재 및 대테러 훈련에 활용 가능한 보조체계 구현 기술을 개발
- 육군의 전술훈련 보조체계에 활용 가능한 군 훈련 콘텐츠 개발



[운영 개념도]

### 나. 기술의 중요성/필요성 및 시급성

- 기술의 중요성/필요성
  - 현재 군은 기존 채래식 훈련방법부터 KCTC 및 마일즈 장비에 의한 교전훈련방식 등 최신 훈련방법까지 다양한 훈련체계를 보유하고 있으나, KCTC 및 마일즈 장비에 의한 훈련을 제외하고는 대항군이 없는 훈련으로 실제 현실성이 부족한 실정으로, 이와 같은 단점을 보완할 수 있는 관련 기술 개발이 중요하며 시급히 필요함.

- 언제 어디에서든지 지휘관이 필요한 시기에 필요한 장소에서 실전적 훈련을 위한 대향군(적)이 있는 훈련 소요가 증대되고 있어 관련 기술 개발이 필요함.
- 군 복무 단축에 따른 중대급 이하 소부대에서 효과적이고 과학적인 훈련이 제한됨에 따라 관련 기술 개발이 시급히 필요함.

○ 기술개발의 시급성

- 야전에서 간편하고 실전적인 전투기술 숙달을 위한 훈련체계 및 방법의 변화가 시급한 실정임.

다. 연구개발 최종 목표

항 목		목 표 성 능	비 고	
군 전술 훈련	● 훈련 콘텐츠 범위	● 중대방어 전술훈련 5종 이상	● 관련 야전 교범 - 야전교범 운용-3-40 “보병중대” - 야전교범 운용-3-16 “보병소대” 등 ● 상세 구현 범위 및 방안은 PDR시 확정	
	● 모의 훈련 장비	● 장비개발 ● 6종 이상 - 소총,K11 복합소총,K201 - 기관총(K3,K12),대전차화기(PZF3) - oomm 박격포, 전차 등		
	● 대향군	구현 콘텐츠 범위	● 중대공격 전술훈련 5종 이상	● 대향군(북한군) 관련 교범 - 북한군 교리 22-31-5 ● 상세 구현 범위 및 방안은 PDR시 확정
		모의훈련장비	● 전투병,분대,소대,중대, 대대 편제장비 구현 ● 3D 이미지로 구현 ● 기초적인 AI 개념 적용 ● 자동 및 수동 출현 등	
	● 중대 방어훈련 전장 지역	● 3개 지역 이상 - 도심,산악,야지 등 - 약 1.5Km x 1.5Km	● 상세 구현 범위 및 방안은 PDR시 확정	
	● 모의 훈련장비 탄착 위치 정확도	● +/- 5%		
민간 분야 훈련	● 훈련 콘텐츠 범위	● 중요시설 방어 훈련	● 시설방호 관련 경비 및 대테러 매뉴얼 ● 상세 구현 범위 및 방안은 PDR시 확정	
	● 모의 훈련 장비	● 장비개발		● 수류탄 1종 개발
		● 실 장비에 센서 부착 활용		● 2종 이상 - 소총 등
	● 공격군 침투조	구현 콘텐츠 범위		● 특수부대(침투조)공격 2종 이상 - 침투, 습격작전
		모의훈련장비		● 특수요원 개인,특수조 등 ● 3D 이미지로 구현 ● 기초적인 AI 개념 적용 ● 자동 및 수동 출현 등
	● 방어훈련 전장지역	● 도심 또는 야지 1개 지역		
● 모의 훈련장비 탄착 위치 정확도	● +/- 5%			

항 목		목 표 성 능	비 고
공통 Frame work	• 동시 실시간 훈련 가능 인원	• 최대 140명	
	• 현실 객체화 정확도	• 90% 이상	
	• 위치 표시 지연	• 40ms 이내	
	• 영상 표시 지연	• 80ms 이내	
	• 현실 가상공간 정합 오차율	• 5% 이내	
	• 인터랙션 반응속도	• 100ms 이하	
	• 통신방안	• 1:1 및 1:n	
	• 통신 종류	• 음성 : 쌍방 통신 • 문자 : 일방 통신	
MR 디바 이스	• 전방시야각(FOV)	• 50도 이상 - 대각기준 (16:9)	
	• 화질	• Full HD(1920x1080) 이상	
	• 전방 투과율	• 80% 이상	
	• 화면 밝기	• 1,000 nit 이상	
	• 헤드 트래킹 정밀도	• +/- 2% 이내	
	• 착용 무게	• 60g 이하 - 배터리 제외	
단 말 기	• 무게	• 500g 이하 - 배터리 및 안테나 포함	• 훈련병 단말기
	• 연속운용 시간	• 24H 이상 - 3,800mA(4.8V) x 2개 - MR 디바이스 feeding 포함	
	• 크기	• 80mm x 170mm x 20mm 이하	
	• 통신 방식	• 서버 : 5G • 모의훈련장비 : Bluetooth, WIFI 등 저전력 통신	
운용 온도		• -20 ~ +43 °C	
개발도구(SDK) 지원		• 훈련 콘텐츠 변경 및 추가 • 모의 훈련 대상 변경 및 추가 • API 기능 제공	
훈련 Test Bed		• 중대급 훈련 시연 - 구형 HW는 분대급 - 관련 군 시범(데모)	• PDR시 개념설계 후 상세 시연방안은 TRR시 확정

## 2. 국내외 기술현황 및 전망

### 가. 국내 기술동향 및 전망

- 스마트 글라스 시장 성장의 요인은 게임 분야 외에 국방, 항공 및 군사 부문  
의 훈련, 시뮬레이션의 활용, 가상 증강현실, 영상 등에 활용 수요 증가 등이  
주요 요인인 것으로 확인됨.

- 스마트 글라스를 이용한 AR 활용은 국방 분야에서는 원격 협업을 통한 정비 적용을 위한 시도가 있으나, 이를 위한 기술/개념(플랫폼)이 초보적인 단계 수준임.
- 국내체계(TIMES, CBT, MTD 등)는 실감 나는 훈련을 위해 VR을 이용한 정비 훈련 시스템으로 제작하고 있으나, 실제 야전에서는 활용되고 있지 않는 현실임.
- 기존 스마트 글라스 제품 제원 중 소비자가 중요한 가치로서 생각하는 좁은 화면으로 인한 몰입도의 한계를 보완하기 위해 MEMS를 도입하기 위한 기술 개발이 이루어지고 있음.

**나. 국외 기술동향 및 전망**

- 미국 보잉사에서는 Augmented Reality 기술을 이용하여 보잉 항공기의 전선 조립을 보조하는 시스템을 개발하여 현재 시스템을 현장에서 시험 운영하고 있음.
- 독일의 Munich 기술 대학의 Gudrun Klinker 교수는 BMW와 공동으로 자동차의 문을 조립하기 위한 Augmented Reality 기반의 교육 시스템을 개발하였음.

**3. 연구개발 계획**

**가. 단계별 연구개발 목표**

- 민·군수용

구분	연구개발 목표	연구개발 내용	주요결과물
시험개발	1.개요 다.항의 연구개발 최종목표 참조	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 훈련보조체계 운영개념 연구</li> <li>• 공통기술 Frame work 연구</li> <li>• 군 훈련 콘텐츠 개발</li> <li>• 중요시설 방호훈련 콘텐츠 개발</li> <li>• 대항군 공격 콘텐츠 개발</li> <li>• MR 글래스 디바이스 연구</li> <li>• 모의 훈련장비 개발</li> <li>• SDK 개념 정립 및 개발</li> <li>• 시험평가방안 정의</li> </ul>	5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목 가.항의 연구개발 결과 최종 제시물 참조

- ※ ① 연구개발 목표를 달성하기 위해 수행하는 연구개발 내용 및 결과물은 추가제안 가능
- ② 최종목표의 달성 여부는 공인시험기관의 시험성적서를 평가에 반영하여 판단
- \* 공인기관에 시험의뢰시 TRR에서 확정된 시험 방법 및 절차를 제출하여 수행

※ 연차 구분은 회계연도를 기준으로 설정 및 예산 배분

연구단계	시 험 개 발			
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
연차	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
연차별 기간	7개월 (20.6~20.12)	12개월 (21.1~21.12)	12개월 (22.1~22.12)	5개월 (23.1~23.5)
평 가	진도평가▲	진도평가▲	진도평가▲	최종평가▲
예산지급	▲	▲	▲	▲

\*재료비, 장비비 등은 사업 초기에 집행하여 활용도 제고

#### 나. 사업기간 및 연구개발비

- 사업기간 : 3년(시험개발 30억원)
- 총 연구개발비(정부출연금) : 30억원 이내(시험개발 30억원)

### 4. 적용 및 파급효과

#### 가. 적용분야

- 민수
  - 주요국가시설 자체방어훈련(비행장 등)
  - 산림청 산불감시원 보고훈련
  - 해양구조대원 구조훈련
  - 국제공항 항공관제 요원 위기상황 조치 훈련
  - 대형건물 화재진압 대비 상황 조치훈련
  - 테러대비 훈련(지하철, 주요경기장)
- 군수
  - 육군과 해병대 중대급 이하 방어 전술훈련
  - 주둔지(육·해·공군·해병대) 자체방어훈련, 예비군 진지점령 훈련
  - 주요 군 시설경계훈련(비행장, 탄약고, 병참시설 등)
  - 특전사/특공연대/정찰대, 포병관측훈련 관측보고 및 상황 조치훈련
  - 군수품 관리 /군수 자동화 분야
  - 운전병 / 정비병 운전 기량 및 정비 숙달 훈련

#### 나. 파급효과

- 기술적 측면

- 4차산업 핵심기술인 혼합현실 분야 선도 기술 확보
- 야외에서 활용할 수 있는 혼합현실을 적용한 스마트글라스제작 및 한국군 최초의 전술훈련 보조체계 구축 기술 확보
- 군 전술훈련체계뿐만 아니라 공공기관의 재난대비훈련 및 민간의 엔터테인먼트 MR 응용기술 확보
- 개발되는 스마트 글라스 기기는 AI 및 BIG-DATA 기술을 가미하여 일품검사를 자동화함으로써 군수품 자동화 현장기술 확보 및 운전병과 정비병의 정비기술 능력 향상 및 안전 예방 보조도구 구현기술 확보

#### ○ 경제·산업적 측면

- 혼합현실 훈련체계 발전을 위해서 훈련 MR 콘텐츠를 개발하여, 관련 M&A 및 투자, 전문인력 양성, 해외시장 진출, 차별화된 시장 확보로 경제·산업적 측면 효과가 클 것으로 예상됨.
- MR 훈련체계 구축을 선점하여 스마트 글라스에 의한 훈련 분야 수출로 경제·산업적 측면 효과가 클 것으로 기대됨.

#### ○ 군사적 측면

- 작전 계획상의 싸워야 할 적(표적) 이미지를 스마트 글라스를 통하여 받아 보병 중·소대장 및 특수전 부대 요원, 관측 요원이 실제적인 관측 및 상황 조치훈련이 가능하여 실제적 전투력 강화가 기대됨.
- 훈련효과 증대를 위해 대항군을 포함하는 훈련시, 소요되는 사전 준비 없이 즉각적인 대항군 운용 효과를 나타내어 현실감 있는 훈련으로 전투력 향상이 예상됨.
- 단순한 상황 조치요령 숙달 차원을 넘어 ‘전술적 사격지휘’와 연계된 전술적 상황에서 특전사, 보병 중·소대장, 특공연대, 수색/정찰대대의 개인과 팀 훈련의 관측 및 상황 조치 훈련결과에 대한 평가가 가능하여 훈련효과가 증대될 것으로 판단됨.
- 혼합현실을 적용한 스마트 글라스에 의한 대항군(적)이 있는 훈련으로 대대급 이하 소부대전술훈련, 보병사단 실무부대 및 보수, 양성과정과 병과학교에 적용하여 저비용의 실전적 훈련 도구로 활용

## 5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목

### 가. 연구개발 결과 최종 제시물

- 군 훈련 보조체계 시제 1식
  - ※ 시제 세부내용은 CDR시 확정

- 기술자료 1식

- 훈련보조체계 운영개념 보고서
- 공통기술 Frame work 설계 보고서
- 군 훈련 콘텐츠 개발 기술 보고서
- MR 클래스 디바이스 개발 보고서
- SDK 개념 정립 및 개발 보고서
  - 민간 콘텐츠 정합방안 및 API 설계 보고서
- 시험평가 개념 및 방안 설계 보고서
- 보안적합성 검증 계획 수립 보고서
- 기타 H/W, S/W 설계보고서 등
- ※ 구체적 기술자료 산출물은 제안서에 추가 기술

- 공인시험기관 수행 최종목표 시험성적서 1부

### 나. 연구개발 결과 평가항목

항 목		평 가 항 목	비 고	
군 전술 훈련	• 훈련 콘텐츠 범위	• 중대방어 전술훈련 5종 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최종평가 [규정 31조, 별표9]</li> <li>① 국내외 공인 시험기관에서 성능시험을 실시</li> <li>② 시연 및 성능 시험 실시</li> </ul>	
	• 모의 훈련 장비	장비개발		• 수류탄 1종 개발
		실 장비에 센서 부착 활용		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6종 이상</li> <li>- 소총,K11 복합소총,K201</li> <li>- 기관총(K3,K12),대전차화기(PZF3)</li> <li>- oomm 박격포, 전차 등</li> </ul>
	• 대 항 군	구현 콘텐츠 범위		• 중대공격 전술훈련 5종 이상
모의훈련장비		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전투병,분대,소대,중대, 대대 편제장비 구현</li> <li>• 3D 이미지로 구현</li> <li>• 기초적인 AI 개념 적용</li> <li>• 자동 및 수동 출현 등</li> </ul>		
• 중대 방어훈련	• 3개 지역 이상			

항 목		평 가 항 목	비 고	
	전장 지역	- 도심,산악,야지 등 - 약 1.5Km x 1.5Km		
	• 모의 훈련장비 탄착 위치 정확도	• +/- 5%		
민간 분야 훈련	• 훈련 콘텐츠 범위	• 중요시설 방어 훈련		
	• 모의 훈련 장비	장비개발 실 장비에 센서 부착 활용		• 수류탄 1종 개발  • 2종 이상 - 소총 등
	• 공격군 침투조	구현 콘텐츠 범위		• 특수부대(침투조)공격 2종 이상 - 침투, 습격작전
		모의훈련장비		• 특수요원 개인, 특수조 등 • 3D 이미지로 구현 • 기초적인 AI 개념 적용 • 자동 및 수동 출현 등
	• 방어훈련 전장지역	• 도심 또는 야지 1개 지역		
	• 모의 훈련장비 탄착 위치 정확도	• +/- 5%		
공통 Framework	• 동시 실시간 훈련 가능 인원	• 최대 140명		
	• 현실 객체화 정확도	• 90% 이상		
	• 위치 표시 지연	• 40ms 이내		
	• 영상 표시 지연	• 80ms 이내		
	• 현실 가상공간 정합 오차율	• 5% 이내		
	• 인터랙션 반응속도	• 100ms 이하		
	• 통신방안	• 1:1 및 1:n		
• 통신 종류	• 음성 : 쌍방 통신 • 문자 : 일방 통신			
MR 디바이스	• 전방시야각(FOV)	• 50도 이상 - 대각기준 (16:9)		
	• 화질	• Full HD(1920x1080) 이상		
	• 전방 투과율	• 80% 이상		
	• 화면 밝기	• 1,000 nit 이상		
	• 헤드 트래킹 정밀도	• +/- 2% 이내		
단 말 기	• 착용 무게	• 60g 이하 - 배터리 제외		
	• 무게	• 500g 이하 - 배터리 및 안테나 포함		
	• 연속운용 시간	• 24H 이상 - 3,800mA(4.8V) x 2개 - MR 디바이스 feeding 포함		

항 목		평 가 항 목	비 고
	• 크기	• 80mm x 170mm x 20mm 이하	
	• 통신 방식	• 서버 : 5G • 모의훈련장비 : Bluetooth, WIFI 등 저전력 통신	
운용 온도		• -20 ~ +43 °C	
개발도구(SDK) 지원		• 훈련 콘텐츠 변경 및 추가 • 모의 훈련 대상 변경 및 추가 • API 기능 제공	
훈련 Test Bed		• 중대급 훈련 시연 - 구형 HW는 분대급 - 관련 군 시범(데모)	• PDR시 개념설계 후 상세 시연방안은 TRR시 확정

※ 상세한 평가방법 및 절차는 제안 후, PDR 및 CDR시 구체화하여, TRR시 확정

## 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)
- 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

- 최종평가는 공인시험기관의 성적서를 반영하여 평가
  - ※ 민·군기술협력사업 공동시행규정 제31조
- 년차 평가는 매년 11월 수행을 가정하여 계획수립

## 7. 참고문헌

※ 제안서 작성시 인용된 참고자료 기술

## 8. 과제 문의사항 연락처

소속	성명	연락처
민군협력진흥원	김도선	042-607-6016