

XX 모의훈련체계

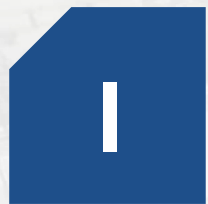
사업착수회의

2022. 7. 7



목차

- I. 사업 개요
- II. 체계개발 계획
- III. 사업관리 계획
- IV. 협조 및 건의사항
- V. 기대효과 및 맺음말



사업 개요



◎ 성능개선 최종형상

• LIVE 훈련장 환경

- IR 카메라 및 동작인식 마커를 이용하여 동시 10명 훈련자 정밀 동작인식,
- 무선 HMD(+상용기성품 데스크탑 PC)를 이용한 가상 전장환경 체험,

5종(소총, 권총, 저격총, 엽총, 유탄발사기) 모의병기 운영

피탄인식 장치 내장 전투조끼 모의

• 교관통제 환경

- 상용기성품 데스크탑 PC를 이용한 5명 훈련통제관 운영환경

• 사전훈련 환경

- 상용기성품 데스크탑 PC를 이용한 16명 사전훈련 환경

• 사후강평 환경

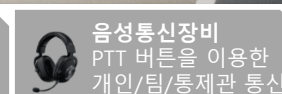
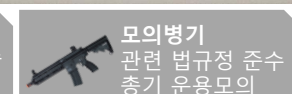
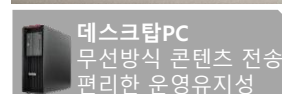
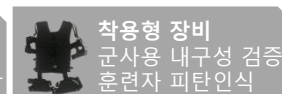
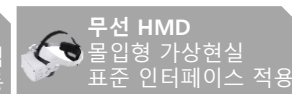
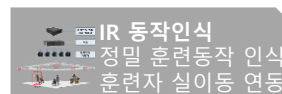
- 프로젝터 및 스크린을 이용한 훈련결과 재생 환경

• 기타

- 정비용 키보드/마우스/모니터 등

• 훈련용 콘텐츠

- 특수작전 3개 작전구역, 대테러작전 4개 작전구역





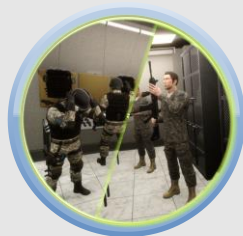
Live 훈련장

- IR 카메라 방식 동작인식 연동 최대 10명 Live 훈련
- 무선 HMD를 활용한 가상 전장환경 체험
- 5종 모의병기 운영
- 사전훈련실 훈련팀과 대항전/협동전



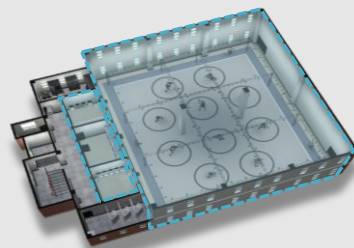
훈련통제실

- 훈련 시나리오 제작
- 훈련실행 : 장비별 훈련자 배정, 훈련자 설정, 훈련 시작, 종료 등
- 실시간 훈련 감시 : 3D 가상전장, 훈련자 아바타 상태(피탄 등), 훈련용 장비 작동 상태 등
- 대형 전시장비를 이용한 훈련 감시
- 실시간 우발상황 부여
- 훈련자료(훈련 시나리오, 훈련결과 등) 유지 관리



강의실

- PC기반 16명 사전훈련 (별도 통제운영)
- 중합(2층) 훈련통제 설정에 따라 Live 훈련장 + 사전훈련 통합 운영



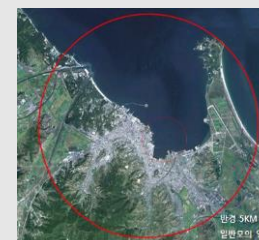
강평실

- 가상환경 훈련운영 저장 및 재생

훈련용 콘텐츠

• 산악, 도심, 항구 등 3개 특수전작전 구역

- | | |
|-----------------|---------------------|
| ✓ 침투 및 육상 기동 | ✓ 교전 상황 묘사 |
| ✓ 경찰/감시 | ✓ 직접타격 |
| ✓ 항폭유도 및 BDA 보고 | ✓ 임무수행 시 각종 우발상황 부여 |

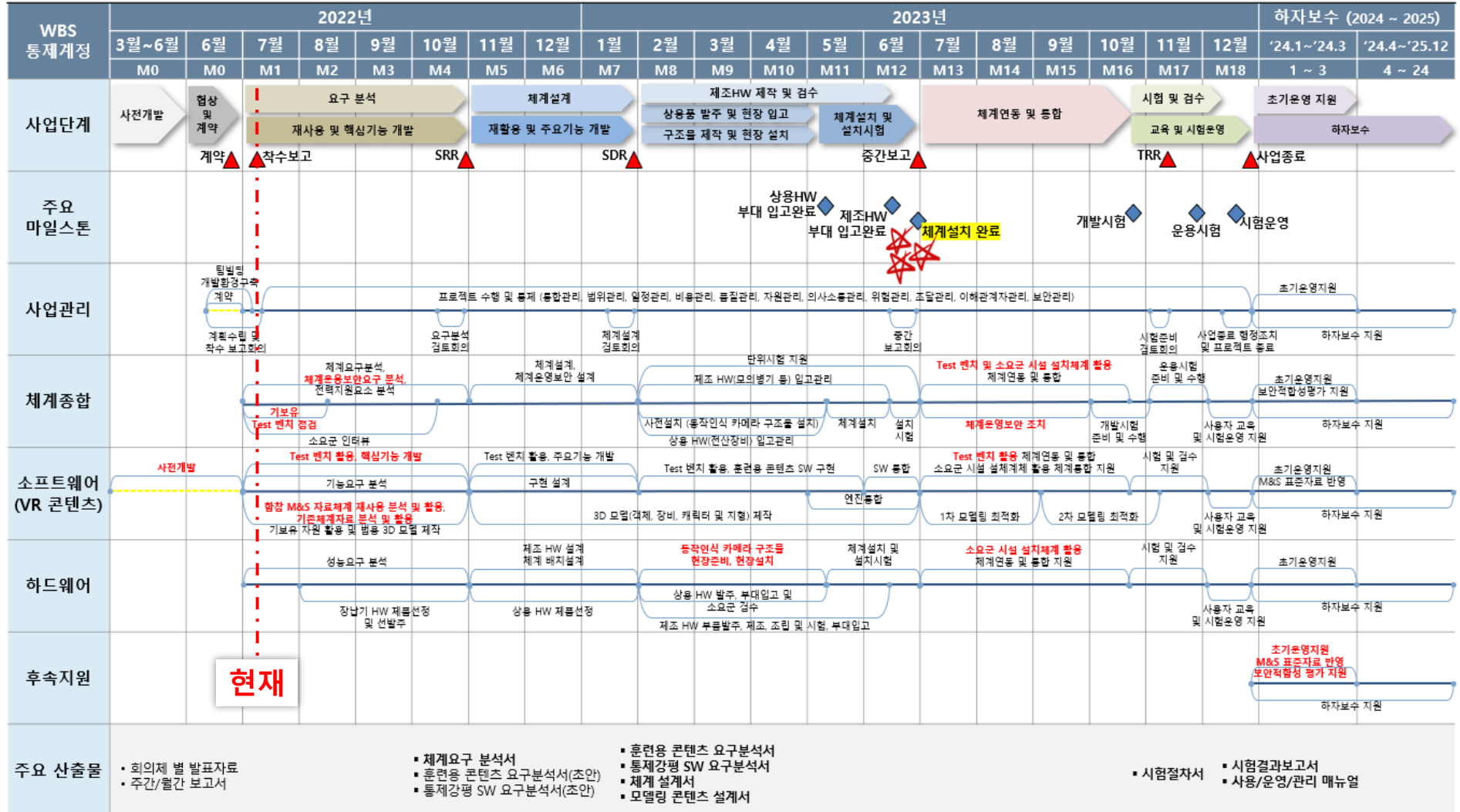


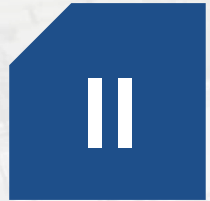
• 컨테이너선, 유조선, LNG선, 카페리 여객선 등 4개 대테러작전 구역

- | | |
|---------------|---------------|
| ✓ 시설물 검색 및 확보 | ✓ 인질구출 |
| ✓ 요인경호 | ✓ 저격수 운용 및 사격 |
| ✓ 내부소탕 | |



07. 개발일정





체계개발 계획



◎ Live 훈련자 영상장비

번호	항목	수량	기능 및 사양
1	훈련자 컴퓨터	12 (예비 2식 포함)	<ul style="list-style-type: none"> 기성상용품(COTS) 데스크탑 PC 가상전장 현장 처리 및 훈련동작 정보 처리
2	HMD	14 (예비2식, 추가 제공 2식 포함)	<ul style="list-style-type: none"> 가상전장 환경 영상 표시 Wi-Fi 6로 훈련자 컴퓨터와 무선 연결
3	무선네트워크 장비	2	훈련자 컴퓨터/HMD 간 무선 연결
4	유선네트워크 장비	1	무선 AP와 훈련자 컴퓨터 연결



◎ Live 훈련자 동작인식 장비

번호	항목	수량	기능 및 사양
1	동작인식 마커	12식 (예비2식 포함)	<ul style="list-style-type: none"> 마커별 고유 ID로 구분 가능 IR 카메라 노출과 동기화된 조명
2	동작인식 영상처리컴퓨터	2	<ul style="list-style-type: none"> 훈련공간 내 훈련자(10명 이상)의 머리, 좌/우 팔, 상체 방향, 앉기/서기/엎드리기 동작인식 동작인식 정보를 훈련자 컴퓨터에 전달
3	동작인식카메라	1식 (5% 추가확보)	<ul style="list-style-type: none"> 훈련공간 내 동작인식 마커의 움직임을 인식 동작인식 마커의 움직임에 대한 정보를 동작인식 영상처리 컴퓨터에 전달
4	POE	8	<ul style="list-style-type: none"> 포트 구성 : RJ45 24포트(보안기능확인서) 동작인식 카메라에 전원 공급
5	동작인식 카메라설치 구조물	2식	<ul style="list-style-type: none"> 20m x 9m x 3m 훈련공간 내 동작인식 카메라 설치를 위한 트러스 구조 형상 재료 : 알루미늄/목재/플라스틱 등





◎ Live 훈련자 모의총기 장비

번호	항목	수량	기능 및 사양
1	소총 모의총기	12식 (예비 2식 포함)	• HK416 총기와 유사한 형상 및 기능 동작
2	권총 모의총기	12식 (예비 2식 포함)	• 글락 총기와 유사한 형상 및 기능 동작
3	저격총 모의병기	2식	• K-14 총기와 유사한 형상 및 기능 동작
4	엽총 모의병기	2식	• RT870 총기와 유사한 형상 및 기능 동작
5	유탄발사기 모의병기	4식	• 유탄발사기 총기와 유사한 형상 및 기능 동작



◎ Live 훈련자 착용 장비

번호	항목	수량	기능 및 사양
1	착용형 장비	12식 (예비 2식 포함)	• 전투조끼 모의형상
2	액션 키패드	12식 (예비 2식 포함)	• 5개 디스크리트 스위치 및 신호처리 또는 화면 속 구현
3	피탄인식장치	12식 (예비 2식 포함)	• 외부 신호에 따라 물리적 충격(또는 진동 등) 제공
4	착용형장비 거치대	12식 (예비 2식 포함)	• 훈련자 착용형 장비, 훈련용 장비 보관 및 충전





◎ Live 훈련자 영상장비

- HMD (12EA + 2EA 추가제공)
 - 표준 인터페이스가 적용된 상용기성품
 - META社 OCULUS QUEST 2 (예정)
 - 선행개발을 통한 무선 신호간섭 검증 완료

• 훈련자 컴퓨터 (12EA)


- 기존 착용형 PC(백팩 PC) 단점 해소를 위해 상용기성품 데스크탑 PC 적용
- (DELL社, HP社 등) 조립 완제품 적용

• 무선네트워크 장비 (2EA)

- AX6000(Wi-Fi6) 및 무선보안 설정을 지원하는 상용기성품 사용

• 유선네트워크 장비 (1EA)

- 체계 운용성 확보를 위한 상용기성품 사용



본 사업 제공 HMD
- 무선연동 기술로 가상 전장환경 영상 전송

- 훈련자 컴퓨터는 전산장비실에 배치되고 Wi-Fi 6 무선연동 체계를 구축하여 훈련자의 HMD에 무선으로 가상 전장환경 영상 전송
- 착용형 PC가 제거됨에 따라 자유로운 전투 행동 가능



※ 납품시점 동등이상의 신규 출시 제품이 납품되므로 제품의 이미지는 다소 차이가 있을 수 있습니다.



◎ Live 훈련자 동작인식 장비

- 동작인식 마커 (12식)
 - Optitrack사의 Active Sensor 적용
 - 배터리방식
- 동작인식 영상처리 컴퓨터 (2EA)
 - 동작인식정보 추적 데이터 처리
 - 상용기성품 데스크탑 PC
- 동작인식 카메라 (1식+5% 추가보유)
 - Optitrack사의 IR 카메라 적용
 - POE를 통한 전원 공급
- POE (8EA)
 - 24 Port, IR카메라 전원공급
- 카메라설치 구조물 (2식)
 - 알루미늄, 스틸, 플라스틱 등 재질 구조물



[동작인식 신호체계에 의한 훈련자 동작 모의]



◎ Live 훈련자 모의 총기 장비

• 소총 모의총기 (12EA)

- 탄창 삽입, 노리쇠 조작, 조정간 조작, 격발 신호처리
- 수직 손잡이 내 4방향 조이스틱 및 1개 스위치

• 권총 모의총기 (12EA)

- 탄창 삽입, 조정간 조작, 격발 신호처리
- 권총 운영 병기 전환(EX : 손잡이 압력식 장치 조작시)

• 저격총 모의병기 (2식)

- 탄창 삽입, 조정간 조작, 격발 신호처리
- 도트사이트, 25배율 조준경(야간모드 전환) 일괄 목업장착, 신호처리

• 엽총 모의병기 (2식)

- 펌프액션, 조정간 조작, 격발 신호처리
- 병기 손잡이 압력식 장치 조작시 운영 병기 전환



[모의총기 개발방안]

• 유탄발사기 모의병기 (2식)

- 펌프액션, 조정간 조작, 격발 신호처리
- 펌프액션 조작시 운영 병기 전환



◎ Live 훈련자 착용 장비

• 착용형 장비 (12식)

- 전투조끼 모의형상
- 피탄인식장치 내장, 액션 키패드 통합
- 훈련자 장비류(훈련자 컴퓨터, 모의총기 등) 체결류 포함

• 액션키패드 (12식)

- 5개 디스크리트 스위치 및 신호처리 또는 화면 속 구현
- 표준 신호 인터페이스로 신호 연동

• 피탄인식장치

- 외부 신호에 따라 물리적 충격(또는 진동 등) 제공
- 배터리 전원으로 2시간 이상 동작

• 착용형장비 거치대

- 훈련자 착용형 장비, 훈련용 장비 보관 및 충전



[착용형 장비 예시]

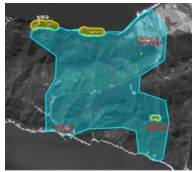


[착용형 장비 거치대 예시]



◎ 신규 콘텐츠 개발 요약

- 지형지물 포함 작전지역 7개(특수작전지역 3개, 대테러작전지역 4개)



[산악 작전지역]



[도심 작전지역]



[항구 작전지역]



[컨테이너선]



[유조선]

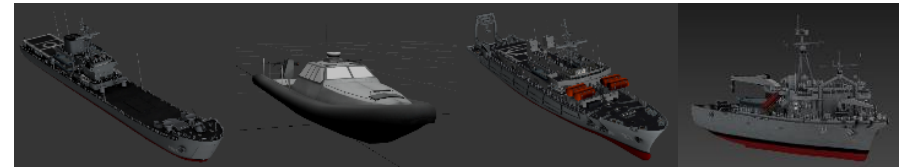


[LNG선]



[카페리 여객선]

- '13 선행체계 콘텐츠 활용 및 본 체계 이식 (기존 M&S 표준자료 활용)



< 공용 3D 모델 예시 >

(화기, 차량, 항공기, 선박 모델 개발 사업 : 174종 / 특수작전 모의훈련체계 사업 : 218종 / 3D 공용모델 캐릭터 개발 : 150종)



◎ 언리얼 엔진 적용

- 가장 범용적이고 안정화된 최신 버전의 개발 도구 사용을 통한 지속적인 체계 운영유지 보장
- 고성능 퍼포먼스로 높은 품질의 그래픽 결과물 도출 가능
- 전 세계 다수의 개발인력과 차기 엔진과의 호환성 담보로 체계의 상시 개선 및 개발인력 확보 용이
- 상위 버전 엔진과의 워크플로 공유 및 최적화된 SDK 제공으로 초기 개발 이후 유지 보수 비용 절감



◎ 체계 개발 방안

- 단기 개발기간 요구 충족을 위해 기존체계 콘텐츠, 자체보유 콘텐츠, M&S 표준자료를 재사용/재활용
- 기존체계(해군특수전) 및 IR 카메라 방식을 적용한 분대모의 전술 체계와 화학사고 훈련체계 개발 경험, 기술 확장으로 개발 진행
- 운영유지 확보 및 보안준수를 위하여 독점기술과 해외협력이나 해외기술도입을 배제

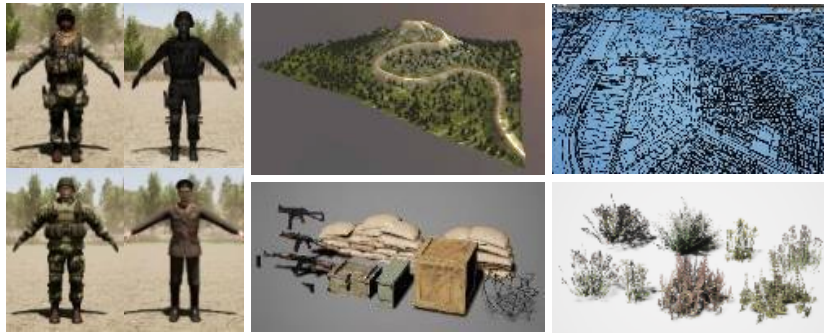




◎ 훈련용 콘텐츠 및 3D 모델링 개발 단계 (1/2)

01

3D 모델링



- 훈련지형 모델링
 - DTED, DEM, 위성사진 활용 지형 모델링
- 훈련지물 모델링
 - 지형 내 정적 객체(바위, 나무, 일반건물 등)
- 아군 및 적군 캐릭터 모델링
- 병기 및 장구류 형상 모델링

02

VR 콘텐츠



- 3D 모델링 실시간 렌더링 엔진(Unreal) 통합
- 3D 모델링과 모의 소프트웨어 연동을 위한 인터페이스 정의



◎ 훈련용 콘텐츠 및 3D 모델링 개발 단계 (2/2)

03

모의 소프트웨어 (Unreal Engine 스크립팅)



- 훈련환경 모의 구현
- 아군 및 인공지능 모의 구현
 - 전술모의 기반 아군 및 적군 행동 모의
 - 아군 및 적군 장비 행동 모의
- 병기 및 장구류 모의 구현
 - 병기 및 장구류 특성 모의
- 훈련자 인터페이스 구현

04

모의훈련 소프트웨어 (VR 기반 훈련용 콘텐츠)



- 모의 소프트웨어와 VR 콘텐츠 통합
- 훈련용 시나리오 운용



사업관리 계획



◎ 단계별 프로토타입 개발 목표

개발단계	프로토타입 개발 목표	비고
(분석단계) 1차 프로토타입 (2022.10.27)	<ul style="list-style-type: none"> • Live 훈련 체계 프로토타입 구현 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 동작 인식 연동, 모의총기 1종 연동 ✓ Live 훈련 기본조작 • M&S 표준자료, 기존체계 자료 활용 검토 	<ul style="list-style-type: none"> • 요구분석 협의 간 1단계 프로토타입 목표형상 구체화 협의 (개발목표, 시연시험 계획 등)
(설계단계) 2차 프로토타입 (2023.1.31)	<ul style="list-style-type: none"> • Live 훈련체계 구현 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 동작 인식 고도화, 모의병기 4종 기능 구현 ✓ 총기별 훈련 콘텐츠 1종 제작 ✓ 착용형 장비 연동 • 사전훈련 체계 프로토타입 구현 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 기본 전투 체계 구현 ✓ 모델링 콘텐츠, 훈련용 콘텐츠 적용 (콘텐츠 개발 공정율 30% 이상) • 훈련통제 체계 프로토타입 구현 • 강평체계 프로토타입 구현 	<ul style="list-style-type: none"> • 체계설계 간 2단계 프로토타입 목표형상 구체화 협의 • 1차 프로토타입 소요군 검증에 대한 시정조치 결과 재시험
(구현단계) 3차 프로토타입 (2023.06.29)	<ul style="list-style-type: none"> • 체계 통합 <ul style="list-style-type: none"> ✓ Live 훈련 체계, 사전훈련 체계 통합 ✓ 훈련통제 체계, 강평체계 통합 ✓ 모델링 콘텐츠, 훈련용 콘텐츠 적용 (콘텐츠 개발 공정율 70% 이상) ✓ 모의병기 5종 기능 고도화 ✓ 착용형 장비 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> • 체계설치 기간('23.2 ~ '23.6) 중 3단계 프로토타입 목표형상 구체화 협의 • 1, 2차 프로토타입 소요군 검증에 대한 시정조치 결과 재시험



◎ 서면 보고

- 보고방안

- 사업관리지원담당(이학진부장)이 취합, 성과 측정(진도율 점검) 후 공식 메일을 통하여 제출

- 주간보고

- 사업 착수보고 후, 매주 목요일 16시 이전 (단, 매월 마지막주 월간보고 제출 시 주간보고 생략)
- 주간단위 개발계획 및 개발현황, 진도율, 문제점 및 대안, (필요시) 주요안건 등

- 월간보고

- 매월 마지막 목요일 16시 이전 (월 바뀔 이전)
- 월간단위 개발계획 및 개발현황, 진도율, 위험 항목별 모니터링 및 조치결과, 계획대비 실적 편차 및 대책

- 중간보고

- 요청 시
- 수행업무에 대한 경과보고



◎ 공식 회의체

구분	회의대상	회의시점	보고 내용
사업착수 회의	프로젝트 전체 이해관계자	계약 후 15일 이내 (2022.07.07)	<ul style="list-style-type: none"> 사업수행계획보고 (개발목표, 개발일정, 사업관리계획, 협조사항 등)
사업추진 경과보고		요청 시 일정 협의 후	<ul style="list-style-type: none"> 사업추진 현황 체계개발 현황 및 필요시 개발경과 시연
요구분석 검토회의		착수 후 4개월 시점 (2022.10.27)	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 요구사항 분석 결과 소프트웨어 요구사항 분석 결과(초안)
체계설계 검토회의		SRR 후 3개월 시점 (2023.1.31)	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 설계사항(제품사양, 제조사양, 배치계획 등) 소프트웨어 요구사항 분석 결과
중간보고 회의		체계설치 완료시점 (2023.06.29)	<ul style="list-style-type: none"> 체계개발 경과(개발현황, 위험도 현황, 변경사항 등) 체계설치 경과(체계 부대설치 완료 경과)
시험준비 검토회의		운용시험 전 (2023.11.16)	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 개발현황, 시험준비 현황 운용시험 항목 요약



◎ 의사소통 담당 R&R 및 연락처

업무 구분	담당자	연락처	비고
• 체계개발 전반에 대한 의사소통	(심네트) 이경창 PM	010-7320-0117	PM
• 소요군과 개발자 간 의사소통 중재	(심네트) 박영제 부장	010-9419-0279	체계종합 PL
• 콘텐츠 개발 전반에 대한 의사소통	(스코넥) 육종현 이사	010-9250-4713	콘텐츠 개발 PL
• HW 개발 전반에 대한 의사소통	(스코넥) 권철 PD	010-6264-7079	체계설계 PL
• 공식행정 전반에 대한 의사소통	(심네트) 이학진 부장	010-5172-7537	사업관리지원담당(PMO)
• 콘텐츠 개발, 동작인식체계 관련 의사소통 보완	(스코넥) 최정환 부사장	010-3042-8901	컨소시엄사 사업 스폰서
• 체계개발 전반에 대한 의사소통 보완	(심네트) 박석찬 본부장	010-3108-8924	대표사 사업 스폰서 사업총괄

R&R : Roles and Responsibilities 책임과 권한



구분	제출일(예정일)	작성 내용	비고
체계요구 분석서	(ver 1.0) 체계요구 검토회의 ('22.10.27) (최종) 시험준비 검토회의 ('23.11.16)	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 요구사항 분석 결과 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 시험평가 척도로 활용
훈련용 콘텐츠 요구 분석서	(초안) 체계요구 검토회의 ('22.10.27) (ver 1.0) 체계설계검토 회의('23.01.31) (최종) 시험준비 검토회의 ('23.11.16)	<ul style="list-style-type: none"> 훈련용 콘텐츠 요구사항 분석결과 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 기능 시험평가 척도로 활용
통제강평 SW 요구 분석서		<ul style="list-style-type: none"> 통제강평SW 콘텐츠 요구사항 분석결과 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 기능 시험평가 척도로 활용
체계 설계서	(ver 1.0) 체계설계검토 회의 ('23.01.31) (최종) 시험준비 검토회의 ('23.11.16)	<ul style="list-style-type: none"> 체계 규격사항 및 배치설계 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 시험평가 척도로 활용
모델링 콘텐츠 설계서	(ver 1.0) 체계설계검토 회의 ('23.01.31) (최종) 시험준비 검토회의 ('23.11.16)	<ul style="list-style-type: none"> 모델링 콘텐츠 규격사항 	<ul style="list-style-type: none"> 모델링 콘텐츠 시험평가 척도로 활용
시험 절차서	시험준비 검토회의 ('23.11.16)	<ul style="list-style-type: none"> 시험 절차 (조작절차 및 기대결과) 	
시험결과 보고서	납품 검수 ('23.12.01)	<ul style="list-style-type: none"> 시험 결과 	<ul style="list-style-type: none"> 시험절차서에 평가결과 수기 작성
사용/운영/관리 매뉴얼	납품 검수 (2023.12.08)	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 매뉴얼 운용자(/관리자) 매뉴얼 	



구분	위험요소	위험등급	대처방안
의사소통 관리	<ul style="list-style-type: none"> 컨소시엄 구성에 따른 의사소통 혼재 	중	<ul style="list-style-type: none"> 의사소통 담당에 대한 명확한 R&R 규정 개발팀(콘텐츠 PL, 체계설계 PL)과 소요군 T/F간 분석/설계 검토 시 기존체계 개발 경험 체계종합 PL의 의사소통 중재
범위 관리	<ul style="list-style-type: none"> 개발간 외부요소에 의한 범위 변경 	중	<ul style="list-style-type: none"> 개발 T/F와 지속적인 의사소통, 기록유지로서 범위 제한 필요 시 (현장지도)개발경과보고를 통한 개발범위 보고
제약 사항	<ul style="list-style-type: none"> 기술한계에 따른 구현 제약사항 	중	<ul style="list-style-type: none"> 개발 T/F와 지속적인 의사소통을 통한 제약사항 해소 대안 결정 프로토타입 시연을 통한 제약해소 대안 결과 검토 및 보완
구매 조달	<ul style="list-style-type: none"> 최근 물가폭등에 따른 HW 수급 곤란 HW 수급 공급지연 	중	<ul style="list-style-type: none"> 설계검토(확정) 전 장납기 품목 선별 및 보고, 합의 후 필요 시 조기 발주 추진 (예상품목 : 동작인식 카메라, PC 류)
보안 적합성	<ul style="list-style-type: none"> 보안 적합성 	중	<ul style="list-style-type: none"> 소요군 양식 제공 시 정보시스템보호대책서(안) 제공 (또는 육군체계 참조 정보시스템보호대책서(안) 제공 및 검토의견 수렴 반영) ✓ 정보시스템보호대책서 : HW 제품 선정, 아키텍처 구성, 인터페이스 포함



◎ 체계 개발간 교육

구분	VR 기반기술 교육	하부체계 운영/정비 교육
교육목표	체계개발 전반 기술에 대한 이해 최신 VR 기술 동향 이해	체계구성품(하부체계) 기술 요소 이해 체계구성품 운영/정비 교육
교육대상	소요군 체계운영 담당 (사업 관리 담당) 소요군 지휘부	소요군 체계운영 담당 소요군 체계관리 담당
교육형태	이론교육	이론 및 실습교육
교육장소	소요군 시설 / 개발사 회의실	소요군 시설
교육시기	개발 간 수시 (회의체 수행 시)	모의훈련체계 설치 시('23.2 ~ '23.6)
교육기간	1시간 / 회	수시



◎ 체계운영 교육

구분	시험평가 요원 교육	체계운영 교육	사업종료 후 추가 교육
교육목표	시험평가 조작절차 교육 체계운영 제약사항 교육	체계운영 교육 체계적용 제반기술, 제약사항	체계개발 추진현황 체계기술 및 체계운영 교육
교육대상	시험평가 요원	운영자 / 관리자 사용자	운영자 / 관리자
교육형태	이론 및 실습교육	이론 및 실습교육	이론 및 실습교육
교육장소	소요군 시설	소요군 시설	소요군 시설
교육시기	시험평가 전(23년 11월 예상)	시험평가 후 ~ 사업종료	하자보수 기간 중 소요군 요청 및 일정 협의 후
교육기간	6시간 / 1일, 총 3일	6시간 / 1일, 총 2일	6시간 / 1일 1회, 총 3회



맺음말