

가상 전장 환경과 가상 무인로봇을 활용한 군 작전 수행 모의 시뮬레이터 연구

- 이준표(LIG넥스원 소프트웨어연구센터)
- 박진양(인하공업전문대학 컴퓨터정보과)
- 김효남(청강문화산업대학교 게임전공)

I. 서론

최근에는 실 전투에서의 효과적인 전투 수행 능력을 향상시키기 위한 노력으로 컴퓨터를 활용하여 전투 훈련을 수행하는 가상 전장 환경 시뮬레이터에 대한 연구가 지속되고 있다. 또한 실 운용이 가능한 시뮬레이터 장치 역시 다양한 전장 환경과 군 작전을 반영하여 개발되고 있다. 그러나 현대 정보기술의 지속적인 발전은 무인화 및 자율화를 기반으로 한 전투 환경의 급격한 패러다임의 변화를 야기했으며 이로 인해 실 전투를 대비한 새로운 개념의 전장 환경 시뮬레이션 기술과 장치가 요구되고 있다. 특히, 미래에 전개될 군사 분야에서는 무인로봇의 역할이 그 중심이 될 것으로 예상되고 있다.

무인로봇을 활용함으로써 병력의 손실을 최소화하는 동시에 전장에서 다양한 정보수집 및 표적식별과 추적 및 지뢰 제거 등의 주요 임무와 표적을 공격하여 파괴하는 역할을 수행하는 것이 가능하다. 이와 함께 병력이 접근하기 어렵거나 위험이 예상되는 지역에 대한 전투 임무를 대신하여 수행하는 동시에 영상 센서를 통해 취득된 영상을 타 전투체계에게 제공하여 최종적인 전투 수행 역량의 극대화를 이끌어내는 중심적인 역할을 수행할 수 있다. 이와 같은 무인로봇의 효율적인 활용을 위해서는 다양한 전투 실전 경험이 무엇보다 중요하다. 본 논문은 미래 전투에서 핵심적인 역할을 수행하는 무인로봇을 활용하여 가상 전투 훈련을 가능하게 하는 전장 시뮬레이터 활용 시뮬레이션 기법과 그 장치를 제안한다. 제

안하는 시뮬레이션 장치는 무인로봇과 전장을 3차원으로 모델링하여 훈련자에게 제공하는 전장 환경 시뮬레이션 통제기 및 전장 시연기와 가상로봇을 통제하고 타 체계와의 정보 공유를 수행하는 시뮬레이션 통제장치로 구성한다. 시뮬레이션 통제장치는 햅틱 장치를 이용하여 입력된 운용자의 가상 무인로봇의 주행 플랫폼 및 임무장비 제어신호를 전송하여 원격에서 가상의 무인로봇의 동작을 효과적으로 제어하기 위한 시스템이다. 또한 전장 환경 시뮬레이션 통제기는 각기 다른 전투 시나리오를 바탕으로 가상로봇의 역할과 전장 환경을 모의하는 역할을 수행한다. 제안하는 장치를 통해 제공되는 다양하고 체계적인 전투 훈련을 바탕으로 실전에서의 효과적인 무인로봇의 작전 수행이 가능해질 것이다.

II. 관련 연구

1. 관련연구

1.1 무인 로봇의 발전 동향

무인 로봇이 개발된 초기에는 주로 전장지역에서 정찰용으로 활용되었으나 최근에는 전자전, 화생방 탐지, 장애물 제거, 수송 전투 등 다양한 임무를 수행하고 있다. 세계 각국은 군용 로봇을 개발하는 데 박차를 가하고 있다[1-5]. 미국은 2003년부터 미래전투시스템(FCS; Future Combat System) 계획을 시작했다. 미래전투시스템에 따르면 1개 여단은 병사

가 직접 운전하는 차량과 무인항공기, 무인로봇, 무인지상센서 등으로 이루어진다. 최근 경향은 자율주행기술을 개발하는 쪽으로 흐르고 있다. 목적지를 정해 주면 스스로 장애물을 피해 길을 찾아 움직이는 기술이다. 이를 위해서는 자기 위치를 정확히 파악하는 항법시스템, 주변 환경을 파악하고 장애물을 찾아내는 장애물인식시스템, 수집한 정보를 바탕으로 가장 효율적인 경로를 결정하는 시스템 개발이 요구된다. 무인 로봇의 연구는 미국을 중심으로 군사무기로 사용하기 위해 이루어졌다. 또한 일본, 미국, 유럽 등 주요 선진국에서는 대기업, 연구기관 및 학계 등 정부 주도하에 무인 로봇의 연구개발이 활발히 진행되고 있으며, 사람이 접근하기 어려운 곳에 사용되는 방재용 무인 이동로봇, 위험감지 및 인명구조용에 사용되는 경찰 로봇, 위험물 제거를 위한 작업로봇, 화재진압을 위한 무인 주행 방수차 등 다양한 종류의 이동 로봇 플랫폼을 개발하여 현재 운용 중이다. 그림 1은 미국에서 연구 개발된 무인로봇인 MAARS(modular advanced armed robotic system)[6]을 보인다. 명령과 제어, 상황인식, 기동성, 이동성, 치사율 그리고 안전성 등 모든 면에서 기존 시스템보다 개선되었다. 이 무인 무인 로봇에 장착된 매니플레이터 암(manipulator arm)을 활용하여 무기 모듈들을 쉽게 이동할 수 있고 재 장착할 수 있다.



그림 1. MAARS

영국 국방부는 국가 방위 기술 계획에 일환으로 몇 가지 새로운 기술을 선보였다. 그 중 하나가 그림 2의 SATURN(sensing and automotive tactical urban reconnaissance network)[7]이다.



그림 2. SATURN

SATURN은 무인로봇과 무인항공기의 통합 형태로 전투 지역의 정찰뿐만 아니라 위험 요소들을 찾을 수 있다. 영유지의 정찰을 위해 무인항공기와 무인로봇을 지상 및 항공에 배치시키는 것이 주된 목적이다. 무인항공기는 개방된 공간을 비행하며 적군을 찾아내는 역할을 수행하는 반면, 무인로봇은 빌딩 사이를 달리며 창문의 개폐 여부를 판단한 뒤, 숨어 있는 적군을 다양한 센서를 이용해서 탐색해 낸다. 이러한 시스템은 목표물이 소총이나 로켓 추진식의 폭탄 등 피아식별을 위한 무기류를 지니고 있는지를 확인한 뒤 아군, 적군 여부를 판단하여 공격 여부를 결정한다.

우리나라의 경우 2025년까지 3단계에 걸쳐 군사용 로봇을 개발하는 계획이 발표되었다. 그 1단계로 그림 3의 네트워크 기반 다목적 견마형 로봇 개발 과제[8]가 2012년까지 460억 원의 예산으로 개발되고 있다. 다목적 견마로봇은 국방부와 지식경제부의 부처 간 협력과제로 진행되고 있다. 로봇 주행 제어기술 분야 및 로봇 시스템은 국방부가 담당하고 통신 및 원격통제장치 분야는 지식경제부가 주도적으로 개발하고 있다. 2008년 9월에 이미 성공적인 기술 시범을 통해 중간 결과를 공개한 바 있어 앞으로 이를 바탕으로 다양하고 지속적

인 기술 개발이 이루어질 것으로 예상된다. 개발된 다목적 견마로봇은 중형차 정도의 크기로 제작되었으며 암-휠 구동 메커니즘을 이용해 기존 형태의 이동 플랫폼에서는 불가능했던 바위, 돌 등의 험지 장애물을 자유롭게 넘어갈 수 있다. 특히 지도상에 표기된 다수의 경로점을 따라 주변 환경을 실시간으로 인식하고 자율 주행하는 기능을 가지며 필요 시 원격 주행도 가능하도록 설계되었다.



그림 3. 국방과학연구소의 무인로봇

도시 건축물 붕괴 지역에서 가능한 빠른 시간 내에 생존자들을 탐사하고 지진 지역에 대한 다양한 정보 수집을 수행하기 위한 목적을 가지며, 이를 위해 붕괴 현장의 좁은 공간이나 건축물 잔해가 있는 험지에서도 부여된 임무 수행이 가능하기 위해 움직임이 자유롭도록 다양하고 독특한 형태를 가지는 로봇들이 개발되었다. 이를 위해 기존 차륜형이나 단순 궤도형이 접근하기 어려운 지형에 접근하기 위해서 다관절 뱀형(snake type) 로봇으로 뱀의 운동성을 생체 모방하여 개발하고 있다. 유연한 움직임을 만들어 내기 위해 몸체의 주변에 휠(wheel)과 패들(paddle)을 적용하였으며, 각각의 관절은 모터, CPU, 배터리를 가지고 각 관절이 뱀의 운동성을 모방하여 독립적으로 동작한다. 또한 여러 개의 관절을 개별적인 통제가 필요하기 때문에 기존의 궤도형이나 차륜형과는 다른 컨트롤 방법이 필요하므로 다양한 햅틱형 컨트롤러 개발이 병행되었다.

1.2 시뮬레이터 개발 동향

최근에는 다양한 환경에서의 로봇 시뮬레이터 개발이 시도되고 있으며 URC(Ubiquitous Robotic Companion)[13-17]이라고 하는 새로운 개념의 네트워크 기반 로봇이 다양한 기능과 서비스를 제공하고 있다. 그림 5는 URC를 통해 로봇을 개발하는 것을 보인다.



SOURYU

Genbu



KOHGA2

Hibiscus

그림 4. 일본의 재난 로봇

그림 4는 일본의 대도시 대재난 경감 프로젝트[9-12]를 통해 위험 지역에서 임무를 수행을 위해 개발된 다양한 형태의 무인로봇들을 보인다. 개발된 무인로봇들은 지진으로 인한

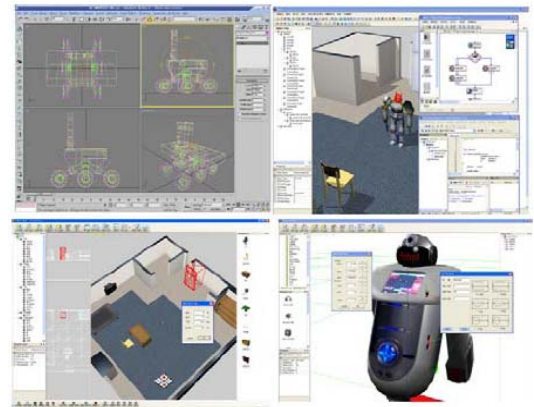


그림 5. URC를 통한 로봇 개발

특히, URC를 통해 로봇의 센서와 제어를 컴퓨터에서 시뮬레이션 하면서 개발하는 것이 가능한 동시에 로봇 하드

웨어로는 불가능한 개발 과정에서의 다양한 테스트가 수행 가능한 것이 특징이다.

군사 분야에서도 다양한 형태의 무기체계 시험 및 검증을 위한 시뮬레이터가 개발되고 활용되고 있다. 특히 고도의 정밀도가 요구되는 공중 방어시스템에 있어 시간적, 공간적 제한을 극복하고 개발과정에서의 시행착오를 줄이는 동시에 미사일의 요격 성능 평가를 수행하기 위한 시뮬레이터가 개발되었다[18]. 그림 6과 7은 개발된 공중 방어시스템 시뮬레이터를 보인다. 3차원 시각화 기능을 최대화하여 개발함으로써 다양한 상황과 모델들을 직관적으로 확인하는 것이 가능하다.

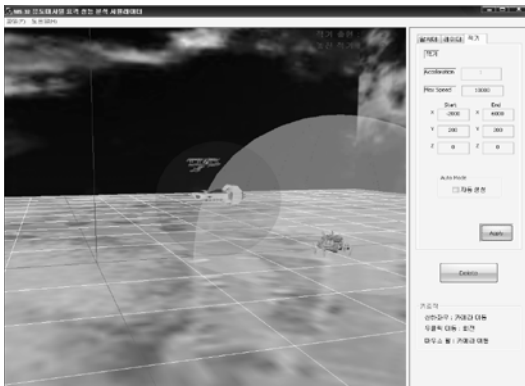


그림 6. 3D 가시화 카메라 뷰 제공 시뮬레이션

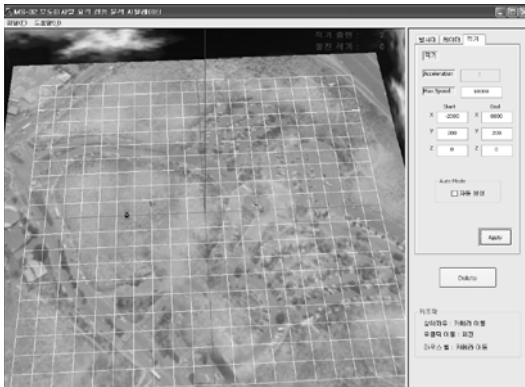


그림 7. 레이더 입력정보를 활용한 시뮬레이션

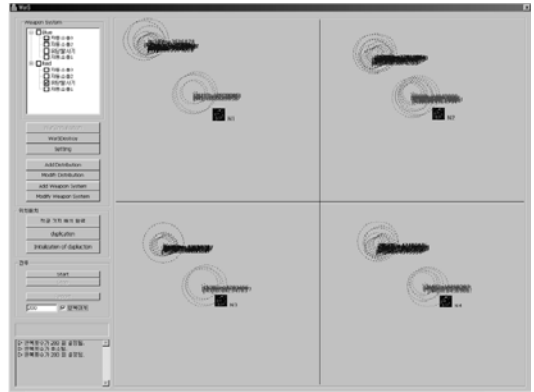


그림 8. 전투네트워크 형태 모의 화면

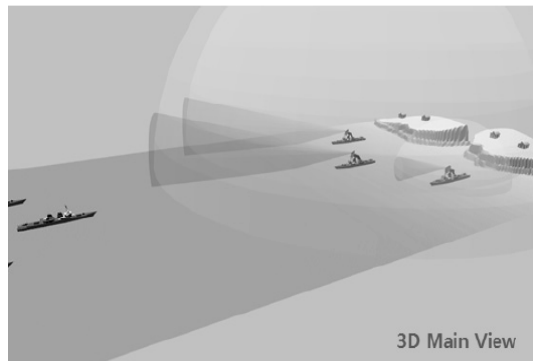
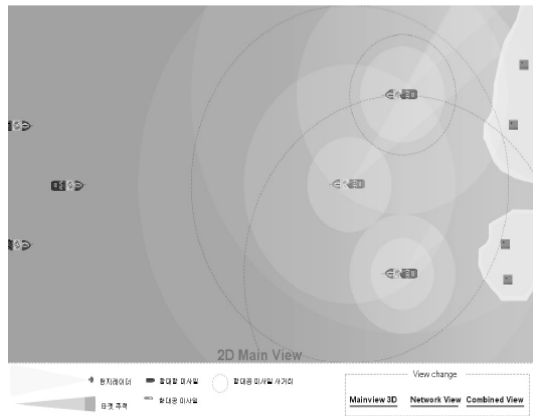


그림 9. 시나리오를 기반으로 한 함대함전 전투효과측정 화면

최근에 연구에서 사전에 작성된 시나리오를 바탕으로 제공 되는 시뮬레이션에서 네트워크를 통한 정보 공유 및 정보 융합에 의한 전투 효과가 측정되었다[19]. 그림 8과 9는 네트워크 형태로 이어지는 전투 상황의 실질적 묘사를 위해 병력의 배치와 무기 특성에 따라 교전이 이루어지는 화면[20]과 함대함전을 바탕으로 이루어지는 전투효과 측정을 위한 시뮬레이션 화면을 보인다. 특히 함대함전 전투효과 측정 시뮬레이션에서 제공되는 적군과 아군간의 함대함전에서 아군은 네트워크를 통한 실시간 정보 공유 및 정보 융합을 할 수 있는 반면 적군의 경우 단순 정보 공유 기능만을 제공하는 것으로 하였다. 이와 같은 사전 환경 설정을 통해 수행된 실험에서 다소 전력이 열세일 경우에도 손실 없이 전투를 승리로 이끄는 것을 확인하였으며 이와 같은 사전 시뮬레이션을 통해 실험의 결과를 미리 예측하는 것이 가능하다.

III. 본 론

본 논문에서는 가상의 무인로봇을 활용한 실 전투를 대비하기 위한 전장 환경 시뮬레이션 기술과 장치를 제안한다. 제안하는 시뮬레이션 장치는 로봇과 전장을 모델링하여 훈련자에게 제공하는 전장환경 시뮬레이션 통제기와 전장시연기 그리고 가상로봇을 통제하고 타 체계와의 정보 공유를 수행하는 시뮬레이션 통제장치로 구성되어 진다. 훈련자는 각각 전장시연기와 통제장치에 위치하여 훈련을 수행한다. 그림 10은 제안하는 전장환경 모의 시뮬레이터의 구성을 보인다.



그림 10. 제안하는 전장환경 시뮬레이터

표 1. 시뮬레이션 통제기 역할

Level 1	Level 2	주요역할
시나리오 관리	시나리오 저작/관리	시나리오 작성 및 삭제를 위한 관리 기능
	시나리오 환경 설정	시나리오 운영 환경을 위한 가상 환경 설정
	지도 데이터관리	시뮬레이션을 위한 모의 지도 선택 및 관리
표적 및 설정 관리	표적 속성 설정	적 객체 세부 속성 설정
	표적 이동 설정	적 객체 초기 위치 설정과 표적에 대한 이동 경로 및 이동 시간 설정
	기타 환경 설정	피아 표적 설정
시뮬레이션 관리	시뮬레이터 진행	시뮬레이션 시작 및 상황 모니터링 기능
	이벤트 생성	시뮬레이션 진행 간 이벤트 임의 생성
	상태 확인	시뮬레이터 정상 작동 여부 확인 및 상태 확인

표 2. 전장 시연기 역할

Level 1	Level 2	주요역할
3D 모델 관리	지형모델 관리	설정된 전장환경 지형 모델 관리
	객체모델 관리	전장 환경에서 생성된 다양한 객체 정보 관리
	Effect 관리	임무 수행에 따른 효과 관리
3D 렌더링	카메라 영상 렌더링	전방, 후방 임무 영상 렌더링
	지형렌더링	3차원 지형 렌더링
	객체렌더링	로봇, 적 개체 및 환경 객체 렌더링
상태정보 처리	총돌경보	로봇과 타 객체와의 충돌 정보 처리
	자세정보	로봇의 자세 정보 처리
	로봇제어	통제장치를 통한 로봇 제어 정보 처리
입출력 데이터 처리	네트워크 통신	영상 및 제어정보의 통신 기능

시뮬레이션 통제기는 시뮬레이션을 진행하기 위한 설정 기능과 시나리오를 생성하고 이를 전장시연기 및 시뮬레이션 통제장치에게 전송하여 전장의 기본 환경을 제공하는 역할을 수행한다. 실 전장 환경과 유사한 형태의 3차원 영상을 제공하는 전장시연기는 전방, 후방, 임무 카메라 영상을 생성하기 위한 각각의 실시간 영상 저작 장치로 구성된다. 전장 시연기

를 통해 생성된 영상은 네트워크를 통해 통제장치의 전시기를 통해 훈련자에게 해당 영상이 제공되며 이를 기반으로 다양한 전장 환경에서의 무인 로봇 활용 임무 수행 훈련을 수행한다. 표 1과 2는 시물레이션 통제기 및 시연기가 제공하는 주요 기능을 보인다.

시물레이션 통제기는 2D 및 3D 디지털 지도를 기반으로 가상 로봇 및 적 객체의 현재 위치 및 움직임 정보를 표현한다. 이를 기반으로 훈련자가 주어진 전장 환경에서 상황에 따른 반응과 대응 상황을 훈련 제공자가 인식하도록 하는 기능을 수행한다. 그림 11은 제안하는 시물레이션 통제기의 사용자 전시화면을 보인다. 또한 시물레이션 통제기 우측에는 객체 정보 창을 두어 로봇의 속도, 자세 및 로봇 운용 모드와 관련된 정보를 제공한다. 그림 12는 제공되는 객체 정보 창을 보인다.

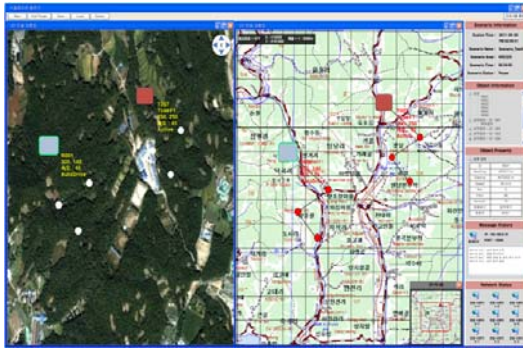


그림 11. 시물레이션 통제기 전시화면

시물레이션 통제기에서는 넓은 지역에서 수행되는 다양한 작전을 효과적으로 관찰하기 위해 원하는 지역으로의 원활한 이동을 수행할 수 있도록 화면 하단에 미니맵을 제공한다. 이를 통해 신속하게 원하는 지역으로 이동하거나 전체적인 아군 로봇 및 적 개체들의 움직임을 개략적으로 파악하는 것이 가능하다. 그림 13은 2D 및 3D 지도에서 제공되는 미니맵을 보인다.

Object Property	
로봇 정보	
ID	R001
Northing	422317 m
Easting	4075433 m
Speed	45 m/s
Roll	0
Pitch	90
Azimuth	75
운용모드	임무대기
운용권	M001

그림 12. 객체 정보 창

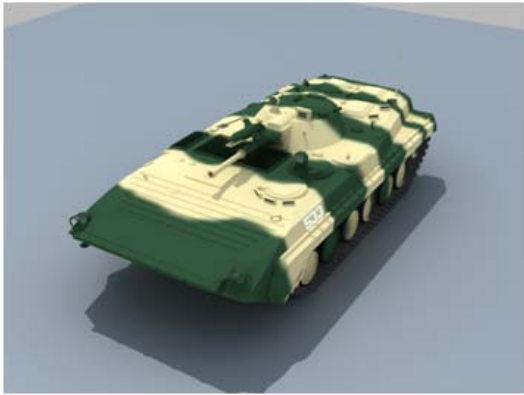


그림 13. 시물레이션 통제기에서 신속한 위치 이동을 위한 미니 맵

전장 시연기에서는 전장 환경 및 그림 14에서 보는 바와 같이 사전에 생성되어 제공된 시나리오를 기반으로 다양한 공격 및 방어 형태를 수행하는 적 객체를 활용한다. 이와 같이 다양한 이동과 공격 및 방어 임무의 수행이 가능한 적 객체를 활용함으로써 훈련자는 자신의 무인로봇 활용 방법과 타 전투 체계와의 유기적인 정보 공유 기법을 습득한다. 그림 15는 가상 무인로봇의 전방 카메라를 통해 생성된 영상이 전장시연기에서 전시되는 화면을 보인다. 여기서 훈련자의 임무 수행을 위해 설정된 지역에서의 방향 파악을 위한 방위각 정보와 주행모드, 임무모드, 충돌경보 등의 이동 및 작전 정보를 실시간으로 제공한다.



(a)



(b)

그림 14. 생성된 적 객체

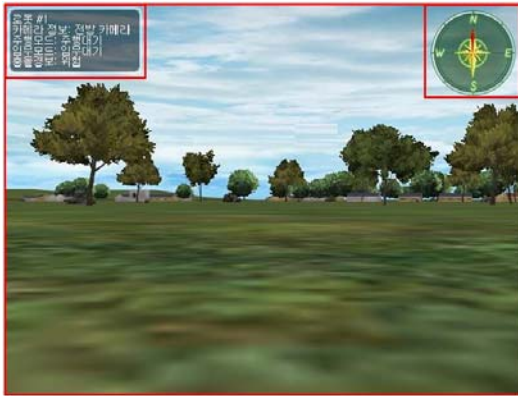


그림 15. 전장 시연기 화면

가상의 무인 로봇의 움직임과 임무 수행을 위한 임무장비를 운용하는 역할을 수행하는 시뮬레이션 통제장치는 햅틱(haptic) 장치를 이용하여 입력된 운용자의 로봇 플랫폼 및 임무장비 제어신호를 전송하여 가상 로봇의 동작을 제어하기 위한 시스템이다. 통제장치는 운용자의 입력을 받는 햅틱 장치, 가상 로봇의 운용 상태를 확인할 수 있는 전시장치, 내/외부 데이터를 처리하는 정보처리 장치 등으로 구성된다. 통제장치 소프트웨어의 구성은 상황처리 모듈을 통한 로봇 및 임무장비의 상태정보 전시, 위치 정보 전시, 각종 영상전시와 정보처리 모듈을 통한 임무계획, 대응방안 제공 등의 알고리즘을 제공한다. 또한 훈련자의 햅틱 제어 신호를 가상 로봇에 전송하여 원격 조정이 가능하도록 한다. 표 3은 통제장치 소프트웨어의 주요 구성 항목을 보인다.

표 3. 소프트웨어 주요 구성항목 설명

구성항목	기능	기능설명
상황 처리	로봇 시스템 위치 표시기능	로봇으로부터 수신되는 GPS 정보를 이용 위치 표시
	주행플랫폼 상태정보 전시 기능	주행 플랫폼으로부터 수신되는 상태정보를 텍스트/그래픽을 이용하여 표시
	통제장치 상태정보 전시기능	통제장치의 상태정보를 텍스트/그래픽을 이용하여 표시
	임무장비 상태정보 전시 기능	임무장비로부터 수신되는 상태정보를 텍스트/그래픽을 이용하여 표시
전시 처리	2D/3D 지형정보 탑재 및 도시 기능	디지털 지도를 탑재하여 2D/3D 지형을 전시
	2D/3D 지형정보 확대/축소 기능	2D/3D 지형정보에 대하여 확대 및 축소 기능
	2D/3D 지형정보 로봇주행경로 전시기능	가상로봇의 주행 경로를 2D/3D 지형정보 상에 전시하는 기능
	2D/3D 지형정보 영역 차별 전시 기능	임무수행 가능 영역을 2D/3D 지형정보 상에 차별 전시하는 기능

		2D/3D 장애물 정보 전시 기능	가상로봇이 주행 중 실시간으로 수집되는 장애물 정보에 대하여 2D/3D 지형정보 상에 차별전시 하는 기능
		2D/3D 지형정보 전환 기능	운용자의 선택에 따라 전시되는 지형정보의 2D/3D 전환 기능
시스템 관리	임무 장비 관리	주/야간 칼라카메라 설정 관리 기능	임무장비의 주/야간 칼라카메라 설정에 대한 기본 정보를 입력 관리하는 기능
		IR 카메라 설정 관리 기능	임무장비의 IR카메라 설정에 대한 기본 정보를 입력 관리하는 기능
	주행플랫폼 품관리	주행플랫폼 설정 관리 기능	주행플랫폼의 기본 설정에 대한 관리 기능
제어 처리	햅틱 장치 제어 CSU	햅틱제어신호 처리기능	운용자의 햅틱장치제어에 의한 전기적 신호를 로봇시스템 조작을 위한 데이터로 변환 처리하는 기능
		환경정보 변환처리기능	주행플랫폼과 임무장비로부터 수신되는 주행환경 데이터 등을 이용하여 햅틱장치를 통해 운용자가 환경을 인지할 수 있도록 전기적 신호로 변환 처리 기능
		이중화제어 기능	주 시스템 운용 불가 시 보조 시스템으로 제어권을 전환하는 기능
정보 처리	항법 처리	이동경로 및 탐지임무 계획 기능	임무운용 시 이동 모드 전환을 통하여 주행플랫폼의 이동경로를 지정하고 목적지에서의 자동탐지 임무 설정을 하는 기능
		자동탐지 임무 계획 기능	자동탐지모드 혹은 임무계획 시 특정 지역에서 Pan/ Tilt Scan 속도 등을 설정/수정/삭제/검색 기능
	임무 관리	임무계획의 검증을 통한 작성 기능	이전에 작성되어 저장된 임무계획을 재활용하거나 임무계획을 운용자가 작성 시 실시간으로 계획의 유효성을 체크하여 유효한 임무를 생성하는 기능
임무계획 삭제		이전에 작성되어 저장되어 있는	

		기능	임무 계획을 삭제하는 기능
		임무계획 검색 기능	이전에 작성되어 저장되어 있는 임무계획을 검색하는 기능
		임무수행 단계 정보제공 기능	계획된 임무에 따라 수행 시 현재 수행 중인 임무 단계를 가시적 수단을 이용 운용자에게 정보제공
		제어로봇 선택 기능	제어하고자하는 가상로봇을 선택하여 화면전환 및 제어권을 받는 기능
임무 정보 처리		자동 임무 수행 설정 기능	운용자가 계획한 자동탐지 설정에 따라 자동 임무를 수행하도록 제어 하는 기능
		관심 객체 탐지 시 정보처리 기능	관심 객체 탐지 시 임무장비로부터 신호를 받아 정보를 처리하는 기능
		주야간 칼라카메라 및 IR카메라 제어 정보처리 기능	운용자의 기능설정 조작에 따라 카메라의 설정 및 영상 압축률, 포맷 등을 제어하는 기능
임무 분석		수동주행 제어 정보처리 기능	원격에서 수동으로 주행플랫폼의 주행을 제어하는 기능
		텍스트 기반 분석 기능	로봇과 통제장치에 발생하는 이벤트 정보를 텍스트 기반으로 제공
		영상 기반 분석 기능	로봇과 통제장치에 발생하는 이벤트를 영상 기반으로 분석

그림 16과 17과 같이 가상의 무인로봇을 효과적으로 운용하기 위해 디지털 지도를 기반으로 하여 전장 상황과 로봇의 위치를 도시하는 주 전시기와 로봇의 상태 정보를 실시간으로 나타내는 보조 전시기를 활용한다. 신속한 로봇 제어 명령을 처리하기 위해 터치스크린을 활용하는 동시에 로봇의 다양한 위험상황을 통제장치 운용자에게 알리기 위해 경고등을 활용한다. 가상로봇을 운용자가 원하는 위치로 이동시키기 위해 주행플랫폼 제어를 제공하며 장착된 임무장비를 세밀하게 조정하기 위해 임무장비용 제어가 활용된다. 통제장치에 공급되는 전원에 문제가 발생할 경우 일정 시간동안 로봇의 운용이 중지될 수 있다. 따라서 제안하는 통제장치에 일정 시간동안 로봇의 운용을 보장하기 위해 무정전 전원공급

기를 장착함으로써 전원 공급의 문제가 발생할 시에도 지속적인 가상로봇의 운용을 가능하게 한다. 로봇이 전송한 데이터를 지속적으로 관리하는 데이터베이스를 장착한 서버와 이중화 장비에 운용자 입력을 조정하는 컨트롤 스위치를 사용한다. 또한 다수의 로봇이 전송한 로봇 상태 정보와 주야간 칼라카메라와 IR 카메라를 통해 취득된 영상 데이터를 저장하기 위해 대용량 저장장치와 백업장치를 활용한다. 저장된 데이터는 임무 수행 중 또는 수행 완료 후 영상 분석을 통해 전장 상황 인식과 관심 객체 인식 등 요구되는 다양한 결과를 도출하는 것이 가능하다.



그림 16. 디지털 지도를 기반으로 수행되는 지형분석 기반 로봇 주 전시 운용 화면



그림 17. 통제장치에서의 가상 로봇의 상태 전시 보조 운용화면

IV. 결 론

전장에서의 무인로봇은 기존 역할이 더욱 확대되어 최전방 철책선 경계를 서거나 지뢰를 탐지하고 제거하는 임무만을 수행하는 데 머물지 않고 전투 상황에 적극적으로 투입되어 주도적인 역할을 수행하고 있으며, 무인화와 관련된 다양한 기술의 급속한 발전과 함께 무인로봇이 전장 상황을 자율적으로 판단하고 행동하는 자율화 정도 역시 비약적으로 발전하고 있다. 이와 같은 무인 로봇의 효과적인 활용을 위해 정보기술의 지속적인 발전을 기반으로 하여 다양한 실 전투 대비 훈련 목적의 시뮬레이터가 개발되고 있다. 특히 미래전에서 핵심 역할을 수행할 것으로 예상되는 무인로봇을 활용한 다양한 임무와 환경에서의 전투 훈련이 요구되고 있으며 이에 따라 실 전투를 대비한 새로운 개념의 전장 환경 시뮬레이션 기술과 장치가 요구되고 있다.

본 논문에서 제안하는 시뮬레이션 장치는 무인로봇과 전장을 3차원으로 모델링하여 훈련자에게 제공하는 전장 환경 시뮬레이션 통제기와 전장시연기 그리고 가상로봇을 활용 목적과 부여된 임무에 따라 실시간으로 통제하고 타 체계와의 정보 공유를 수행하는 시뮬레이션 통제장치로 구성된다. 제안된 가상로봇 가상훈련을 위한 전장 환경 시뮬레이션 기술과 장치를 통해 수행된 다양하고 체계적인 전투 훈련을 바탕으로 실전에서의 효과적인 무인로봇의 작전 수행이 가능해질 뿐만 아니라 타 전투 체계와의 실시간 전장 정보 공유를 통한 미래 네트워크 중심전에서도 주요한 역할을 수행할 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] Won-Seok Tae, Soo-Hyun Kim, and Yoon-Keun Kwak, "Development of Jumping Mechanism for Small Reconnaissance Robot," Proc. of Conf. on Korea Institute of Military Science and Technology, pp. 563-570, 2009.
- [2] Rhodri Armour, Keith Paskins, Adrian Bowyer, Juan Vincent and William Megill, "Jumping Robots: A Biomimetic Solution to Locomotion Across Rough

- Terrain”, Journal of Bioinspiraton and Biomimetics, Vol. 2, pp. 65-82, 2007.
- [3] Gautam A. and Mohan S., “A review of research in multi-robot systems,” Proc. of IEEE Int. Conf. on Industrial and Information Systems, pp. 1-5. Aug. 2012.
- [4] Yue Li, Qiang Huang, Junyao Gao, Liancun Zhang and Ye Tian, “A novel semi-autonomous throwbot for reconnaissance application,” Proc. of Conf. on Intelligent Control and Automation, pp. 3822-3827, July 2012.
- [5] Tafa Z., “Towards improving barrier coverage using mobile robots,” Proc. of Conf. on Embedded Computing, pp. 166-169, June 2012.
- [6] <http://www.qinetiq-na.com/products-maars.htm>
- [7] <http://www.militaryphotos.net/forums/archive/index.php/t-152456.html>
- [8] 박용운, 류철형, 강신천, 최덕선, “다목적 견마로봇 개발 현황,” 로봇공학회지 로봇과 인간 제4권 제2호, pp. 27-35, 2007.
- [9] Asama H., Hada Y., Kawabata K., Noda I., Takizawa O., Meguro J., Ishikawa K., Hashizume T., Ohga T., Hatayama M., Matsuno F., and Todokoro S., “Rescue Infrastructure for Global Information Collection,” Proc. of Int. Conf. on SICE-ICASE, pp. 3443-3448, Oct. 2006.
- [10] Tadokoro S., “Special project on development of advanced robots for disaster response (DDT project),” Proc. of IEEE Workshop on Advanced Robotics and its Social Impacts, pp. 66-72, June 2005.
- [11] Tadokoro S., “DDT Project on Rescue Robots and Systems,” Proc. of Int. Conf. on SICE- ICASE, pp. 3429-3434, Oct. 2006.
- [12] Matsuno F., Hirose S., Akiyama I., Inoh T., Guarnieri M., Shiroma N., Kamegawa T., Ohno K., and Sato N., “Introduction of Mission Unit on Information Collection by On-Rubble Mobile Platforms of Development of Rescue Robot Systems (DDT) Project in Japan,” Proc. of Int. Conf. on SICE-ICASE, pp. 4186-4191, Oct. 2006.
- [13] 남상엽, 이효영, 김석중, 강이철, 김근은, “URC시스템과 연계한 지능형 로봇 시뮬레이터의 설계 및 구현에 관한 연구,” 대한전자공학회논문지, pp. 11-18 제44권 제4호, 2007, 12월.
- [14] Yongseon Moon, Nak Yong Ko, Dong Jin Seo, Youngchul Bae, and Gwang Jin Kim, “Ubiquitous robotic companion systems implemented with standard tools for integration,” Proc. of Int. Conf. on Control, Automation and Systems, pp. 834-838, Oct. 2008.
- [15] Seung-Ik Lee, Choul Soo Jang, Sung Hoon Kim, Myung Chan Roh, and Beom-Su Seo, “Issues and Implementation of a URC Home Service Robot,” Proc. of IEEE Int. Symp. on Robot and Human interactive Communication, pp. 570-575, Aug. 2007.
- [16] Sang-Guk Jung, Shim-Seok Lee, Yong-Bum Park, and Jang-Kyung Kim, “Development of URC Testing & Certification System,” Proc. of IEEE Int. Symp. on Computational Intelligence in Robotics and Automation, pp. 333-337, June 2007.
- [17] Jonghun Yoo, Saehwa Kim, and Seongsoo Hong, “The Robot Software Communications Architecture (RSCA): QoS-Aware Middleware for Networked Service Robots,” Proc. of Int. Conf. on SICE-ICASE, pp. 330-335, Oct. 2006.
- [18] 김기환, 서윤호, “지대공미사일 요격 성능 분석 시뮬레이터 개발,” 한국시뮬레이션학회논문지, pp. 63 -71, 제 19권 제1호, 2010, 3월.
- [19] 민현준, 홍윤기, “확률과정을 따르는 전투 네트워크 시뮬레이션 연구,” 한국시뮬레이션학회논문지, pp.63 -71, 제19권 제1호, 2010, 3월.
- [20] 박세연, 신하용, 이태식, 최봉완, “에이전트 기반의 NCW 전투모델링 시스템 설계,” 한국시뮬레이션학회논문지, pp 271-280, 제19권 제4호, 2010, 12월.

저 자 소 개



이 준 표

2009: 한양대학교
컴퓨터공학과 공학박사
2001~2003: (주)파인드테크
연구원
2003~2009: 한양대학교
공학기술연구소
연구원
현 재: LIG 넥스원(주)
선임연구원
관심분야: 영상처리,
멀티미디어시스템,
무인로봇



박 진 양

1982: 단국대학교
전자공학과 학사
1984: 단국대학교
전자공학과 공학석사
1997: 단국대학교
전자공학과 공학박사
현 재: 인하공업전문대학
컴퓨터정보과 교수
관심분야: 디지털시스템,
지능형로봇,
스마트 러닝



김 효 남

1988년: 홍익대학교
전자계산학과 이공학사
1990년: 홍익대학교
전자계산학과 이공석사
2002년: 홍익대학교
전자계산학과 박사수료
현 재: 청강문화산업대학교
게임전공 교수
관심분야: 프로그래밍언어,
객체지향 프로그래밍,
모바일 프로그래밍,
컴퓨터 보안