

소부대 전술 훈련을 위한 개체기반 워게임 모델과 전차시뮬레이터 연동에 관한 연구

A Study on Integration between an Entity-based War Game Model and Tank Simulators for Small-Unit Tactical Training

김문수*

Moon-Su Kim

김대규**

Dae-Kyu Kim

권혁래**

Hyog-Lae Kwon

이태억**

Tae-Eog Lee

Abstract

In this thesis, we propose an integrated simulation method of virtual tank simulators and an entity-based constructive simulation model for small unit tactical training. To do this, we first identify requirements for virtual-constructive integrated simulation in a synthetic environment. We then propose a virtual and constructive interoperation method where individual combat entities of virtual-constructive models are interacting with each others. We develop a method of aggregating individual combat entities into a larger combat unit and disaggregating an unit into entities from time to time. We also present a way of sharing synthetic environment information between the models. Finally, we suggest that for more effective interoperability, virtual and constructive models should be developed by using common combat object models. The proposed interoperation method can be extended to further live-virtual-constructive models.

Keywords : Virtual Simulation(가상 시뮬레이션), Constructive Simulation(구성 시뮬레이션), Entity-based(개체 기반), Interoperation(연동), Small-Unit Tactical Training(소부대 전술 훈련)

1. 서론

장차 미래전에 대비하여 군의 전투역량 강화를 위해서는 실전 경험에 기초한 지속적인 활동이 필요하나 실제기동 훈련 및 분석에 수반되는 민원제기, 실시 비용 및 위험도 증가 등의 제한사항이 발생하기 때문

에 방법의 변화를 꾀하는 것이 바람직하다.

이에 대한 대안으로 우리 군은 훈련, 분석, 획득 등 전 분야에 걸쳐 Modeling & Simulation(M&S) 기법을 적용하고 있다¹⁾. M&S 기법을 도입함으로써 훈련분야에서의 안전성과 경제성을 제고 시킬 수 있을 뿐만 아니라 훈련으로 인해 발생하는 소음, 대민피해 및 환경 악영향을 최소화 할 수 있다. 특히 본 연구에서 언급하는 “훈련 분야”에서는 과학화 훈련장, 시뮬레이터, 워게임 모델 등 M&S 기법을 활용하여 비용 및 위험을 줄이면서 현실감을 높여 훈련 효과를 극대화하기 위해 많은 노력을 하고 있다. 하지만 현재 개발

† 2011년 11월 7일 접수~2012년 1월 27일 게재승인

* 방위사업청(DAPA)

** 한국과학기술원(KAIST)

책임저자 : 김대규(kimdaekyu@kaist.ac.kr)

되어 있는 위게임 모델과 시뮬레이터들은 실제 환경을 완전하게 표현하지는 못하기 때문에 M&S 환경과 실제 환경과의 상이함에 대한 작전요구 충족 해결 방안이 요구된다.

이에 대한 해결방안 중 하나인 실제(Live)-가상(Virtual)-구성(Constructive) 시뮬레이션을 연동한 훈련체계를 사용한다면 실제 전장 환경과 동일하거나 유사한 환경을 조성하여 현실감을 높임으로써 훈련 효과를 극대화하고 결과의 정확도를 향상시키는 결과를 얻을 수 있을 것으로 예상된다²⁾.

하지만 우리나라의 경우 대부대 훈련을 위한 구성요소별 연동 기술은 일부 개발되어 왔으나 모델 간 상호연동하는 계병협동차원의 소부대급의 전투훈련을 가능하게 하는 연동훈련 체계가 부재한 상황이다. 이에 한국적 실정에 맞는 L-V-C 모델 연동 기반의 전투모의체계 구축 개념과 그에 대한 기술개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 L-V-C 모델 연동 훈련체계 중 하나인 V-C 모델 연동 훈련체계를 대상으로 육군 기계화 부대의 특성을 분석하고 모델 연동을 위한 각 모델 요구사항을 도출하여 이를 토대로 대대급 이하 소부대 훈련을 위한 V-C 연동 개념을 제시한다. 제안한 연동개념을 바탕으로 훈련의 전술 및 지휘 통제 개선을 위한 V-C 연동의 제한사항들을 살펴보고 도출된 제한사항에 대한 해결방안 및 개선방향에 대해서 살펴본다.

2. 소부대 전술 훈련을 위한 V-C 연동 적용범위 선정

훈련 운용적 관점에서 먼저 볼 때 병훈련, 장비집체 시 연동 훈련체계는 타 모델과의 연동이 필요없거나 연동할 필요성이 떨어진다. 그리고 전술훈련 분류 중 임무/교전급 훈련과 전구급 훈련을 M&S 측면에서 비교하면 전구급 훈련은 Constructive 요소 위주의 전투지휘 위주 부대훈련이기 때문에 동기중의 모델 연동 즉, C-C 연동이 필요하거나 UAV와 같이 대부대급 훈련에 작전요구사항을 충족할 수 있는 일부의 Virtual 요소만 필요하다. 그에 반하여 임무/교전급 훈련은 대부분의 Virtual 요소(전차, 헬기)가 훈련의 중심이 되는 세대(대대~사단)에 편제되어 있고 전투지휘 훈련과 실제 기동 훈련을 병행하면 실제 자신의 병력의 훈련 효과 달성을 할 수 있기 때문에 L-V-C 모델 연동의

효과가 극대화 된다. 그러므로 임무/교전급 전술훈련에서 L-V-C 모델 연동 시스템이 가장 효과적 훈련 체계가 된다.

하지만 현재 개발되어 있는 L-V-C 모델 연동의 기술적인 관점에서 보면 Live 요소의 타 모델 개체 가시화 및 인지 기술이 개발/진행이 된 다음에 연동을 해야만 100%의 효과를 낼 수 있는 훈련체계가 완성된다. 최근 소규모 L-V-C 훈련을 위해 증강현실 기반의 Live 시뮬레이션 모델이 연구된 바 있다³⁾. 하지만 해당 Live 시뮬레이션 모델 연구의 경우 스마트폰을 활용하여 V, C 모델의 가상 객체 가시화 및 상호작용을 보였지만 아직 기술적으로 보완해야 될 사항이 있다. 그러므로 먼저 V-C 모델 연동 체계를 완성하고 나중에 Live 방면 연동 기술이 완전한 수준에 올라왔을 때 L-V-C 모델 연동 시스템을 구축해야 한다.

육군 기계화보병대대의 경우 전투편성 시 기본 편제인 전투차량, 하차보병, 박격포 외에 전차, 헬기 등의 무기체계가 포함될 수 있으므로, 기본이 되는 C 모델과 전차, 헬기 등의 추가적인 시뮬레이터와 연동이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 임무/교전급 전술훈련 V-C 모델 연동 훈련 시스템의 예로 기계화보병대대 위게임-전차 시뮬레이터 연동훈련 시스템을 분석대상으로 한다.

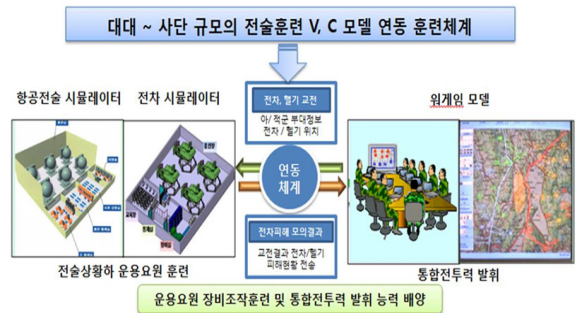


Fig. 1. 임무/교전급 V-C 모델 연동 훈련체계 개념¹²⁾

3. 기계화보병대대 전술 훈련을 위한 V-C 연동 모델 요구사항

훈련세대 및 전투의 특성과 각 V, C 모델의 연동 시 고려사항 그리고 C4I 체계와 연관성에 대하여 분석하고 그에 대한 소부대 전술 훈련을 위한 V-C 모델 연동의 요구사항을 도출하면 다음과 같다.

첫째, 동일 전투모의 공간의 공유가 필요하다. 소부대 전술 훈련의 예로 기계화보병대대는 훈련제대의 전투특성 면에서 교전간 적과 혼재되면서 전투영역이 중첩되기도 하고, 편조에 의해 인접부대 간의 상호작용이 활발히 이루어진다. 이런 상황에서 전투모의공간이 분할되어 부대별 각기 다른 영역을 가진다면 모델간 (L, V, C) 상호작용 및 교전효과가 나타나지 않을 수가 있으며, 특성에 맞지 않는 모의가 이루어지게 된다.

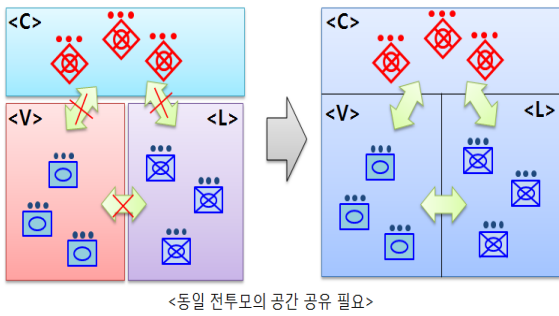


Fig. 2. 동일 전투모의 공간 공유 필요

둘째, 전투모의 공간을 공유하기 위해서는 V, C 모델 내 개체 간 직접 연동이 필요하므로 해상도의 일치가 필요하다. 현재 육군이 보유하고 있는 훈련용 위게임 모델은 Aggregated Level 모델로 개체별 모의가 아니라 부대별 모의가 이루어진다. 예를 들면 전차 1대, 병사 1명이 정의되어 있지 않고 전차 4대의 집합인 소대, 병사 10명이 모인 분대 등과 같이 부대 단위로 모의되어 있어 Disaggregated Level인 Virtual 모델과 연동이 제한된다. 모델 간 연동을 하기 위해서는 이러한 해상도 불일치를 해결해야 한다.

셋째, 소부대 전술 훈련 시, 작전 운용 간 지형의 영향을 많이 받으며 소대, 중대급 부대가 전투의 중심이므로 국지적으로 이루어지는 소규모 전투가 대대 전체에 미치는 영향이 크다. 현재 위게임 모델이 보유하는 환경 DB와 전차 시뮬레이터가 가진 환경 DB내용이 상이하기 때문에 연동 시에 공정하지 못한 판정이 발생한다. 예를 들면 위게임 내 환경 DB 특정 공간에 장애물 데이터가 없다면 위게임의 전차 개체 A는 전차 시뮬레이터의 개체 B를 볼 수 있고 사격을 실시한다. 하지만 전차 시뮬레이터 내 환경 DB 동일 공간에 장애물 데이터가 있다면 전차 시뮬레이터의 개체 B는 위게임의 전차 개체 A를 볼 수 없고 사격을 실시할 수 없다. 이러한 “Fair Fight”의 이슈를 해

결하지 못하면 결정적인 국면에 결과가 바뀌어 훈련 전체 결과에도 영향을 줄 수 있다.



Fig. 3. 공통의 합성환경데이터 공유 문제

넷째, 위게임 모델과 전차 시뮬레이터가 연동을 하여 훈련을 하게 되면 전차 시뮬레이터의 전차장과 위게임 모델 훈련부대의 지휘관 및 직속상관 그리고 인접 시뮬레이터 전차장 사이에 명령을 주고받을 수 있는 편제 전술통신이 필요하게 된다.



Fig. 4. V모델과 C모델 사이의 편제 전술통신 사용

4. 기계화보병대대 중심 V-C 모델 연동을 위한 방안

위에서 언급한 V-C 모델 연동을 위한 요구사항은 많은 기술적 한계로 인해 요구사항으로 식별된 이후로도 해결에 어려움을 겪고 있다. 따라서 해당 이슈에 대한 해결 방안으로 해상도 일치와 데이터 내용을 동일화하여 “Fair Fight” 이슈를 해결하는 방안에 대하여 중점적으로 논하고자 한다.

가. 개체기반 Constructive 모델

일반적으로 Constructive 시뮬레이션 모델의 경우, 부대 단위의 총괄레벨 모델을 중심으로 모의한다. 반면

에, Virtual 시뮬레이션 모델은 전차, 전투기 등의 개체레벨 모델로 시뮬레이션을 모의하기 때문에 이것으로 인한 교전방식 및 모델의 해상도 수준 차이로 인해 발생하는 다중 해상도 문제를 해결해야 한다. 이에 국내외에서 MRM(Multi Resolution Modeling) 기법을 사용하여 구현하였던 연동 사례들을 해상도 전환, 데이터 교환, 모의논리 관점에서 분석하였고 그 결과는 Fig. 5와 같다.

구분	내용	Transition Management	Data Transfer	교전 관점	비고
MRM 사례	프랑스 Patrol Aggregate 모델	·Influence spheres ·Radar 영향권 내 도달여부 분할	·진행방향 수직, 수평 배치 ·영공 및 중간지 활용	Disaggregate된 시점에 PH/PK 교전 사용	
	Aircraft Disaggregate 모델				
	미국 JTLS Aggregate 모델	·geographical area ·수동 해상도 전환	·데이터 추정 및 손실 데이터 발생	JTLS와 JCATS간의 교전 불가-피해평가 방법 차이 (관제스티 방식과 PH/PK JCATS 내에서 교전 주관	
	JCATS Disaggregate 모델		·진행방향 최적화 위치 정교함 및 중간지 활용		
	스웨덴 TYR Aggregate 모델	·Influence spheres ·교전거리 범위 내 위치였을 때 분할	·데이터 추정 및 손실 데이터 발생	표적에 대한 포탄의 명중 판단을 위한 파라미터가 모달 별로 다르기 때문에 포탄이 표적을 명중시키지 못하는 상황이 발생	
	FBSM Aggregate 모델		·확률에 의한 위치 활용		
ARTEVA Disaggregate 모델					
개체 단위 연동	미국 CCTT Disaggregate 모델	·동일 해상도	·개별객체 사용으로 데이터 손실 없음	양계 모델 PH/PK 교전 사용으로 제한없음	
	JCATS Disaggregate 모델				

Fig. 5. 연동사례의 MRM 관점 분석

다수준 해상도 지원을 위하여 MRM 기법을 사용하면 해상도 수준이 다른 상이한 모델을 연동할 수는 있지만 기존 모델의 수정은 불가피하며 완전한 연동이 아닌 제한적 연동이 될 수밖에 없다. 하지만 CCTT-JCATS의 사례^[4]에서 알 수 있듯이 동일 해상도 모델을 사용한다면 해상도 전환 필요가 없으며 데이터 교환 시 추정해야 할 보간법을 사용하지 않아도 된다. 또한 미 육군의 구성 시뮬레이션 통합 체계인 JLCCTC(Joint Land Component Constructive Training Capability)에서는 사단급 이하 제대용으로 개체 단위 표현이 가능한 JLCCTC ERF(Entity Resolution Federation)를 운용하고 사단급 이상 제대용으로 Aggregation이 가능한 JLCCTC MRF(Multi-Resolution Federation)를 운용하듯이^[5] 개체 기반의 Constructive 모델을 만들 필요성이 있다.

1) 개체기반 Constructive 모델 내 개체 운용

기존 개체 기반 Constructive 모델 운용 사례를 살펴 보면 시가전, 기계화부대, 항공부대 위주의 작전을 대상으로 하였고 비교적 적은 게이머로 모든 개체 통제 가 가능하였다. 하지만 국내 전술 운용 관점에서 보면

기계화보병대대는 개체 수가 약 500개 정도로 이를 일일이 통제하려고하면 개체를 통제하기 위한 게이머가 증가한다. 이는 훈련체계 발전 관점에서 비효율적인 비용 및 인원 운용을 초래하게 된다.



Fig. 6. 한국적 전술개념에 맞는 개체기반 C 모델 필요

그러므로 소부대 수준의 전술을 효과적으로 구현하기 위하여 개체단위 모델을 기반으로 Aggregation하는 방법을 사용하여 다수준의 모델링을 지원하며, 이를 통해 시뮬레이션 연동이 용이하도록 한다. 왜냐하면 기존 임무급의 훈련용 위게임 모델은 부대 수준의 모델이고, 일부 개체 수준의 모델도 Constructive 모델 영역에 한정되어 있다. 따라서 이를 Virtual 모델로 연동하기 위해 JANUS/AWAM/OneSAF 모델에 적용되어 있는 방법과 유사하게 모델 내 모든 Disaggregated Level의 개체를 훈련참가자인 게이머가 훈련 진행상에 일일이 통제하는 것이 아니라 훈련 참가자는 Aggregated Level 모델을 통제하지만 Constructive 모델 내 실제 개체는 Disaggregated Level로 구성되어 있고 단지 게이머 화면에만 Aggregated Level 모델로 보이도록 한다. 이러한 개체단위 연동에 의해서, Constructive 모델에서 게이머가 동작시키는 부대에 속한 전투객체들의 일부는 Virtual 시뮬레이션 모델에서 가상의 개체로 표현되어 교전을 할 수 있게 되며, 반대로 Virtual 모델이 모의하는 개체레벨의 전투객체들로 구성된 가상의 부대가 Constructive 시뮬레이션 모델의 게이머와 교전을 하게 된다.

즉, 해상도 문제를 해결하기 위한 방법으로 Constructive 시뮬레이션을 개체레벨의 전투객체로 모의함으로써 개체 단위로 모의되는 Virtual 시뮬레이션과 모델 분할이나 데이터 매핑 없이 개체단위로 직접 연동이 가능하도록 하는 것이다.

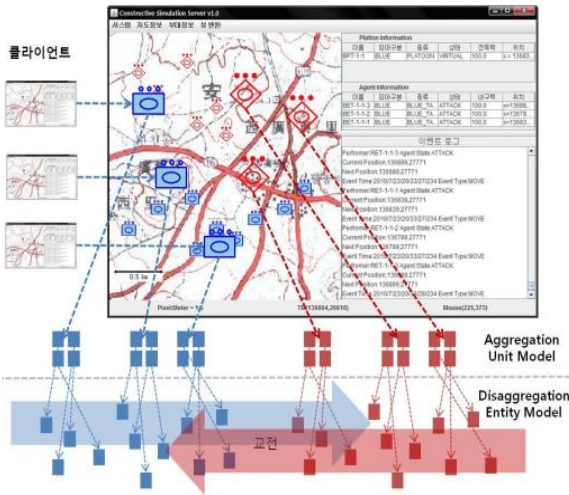


Fig. 7. 개체단위 모델을 기반으로한 Aggregation 방안

2) 개체 위치 선정 및 변환 방안 비교

Constructive 모델 내에서 실제 운용되는 개체는 Disaggregated Level로 운용이 되고 게이머는 Aggregated Level 모델을 통제한다고 했을 때 개체의 위치선정 및 대형변환이 필요하게 된다. 훈련 시작부터 종료 시까지 통제하는 Aggregated Level 모델 내 Disaggregated Level 개체의 위치가 고정되어 훈련이 진행된다면 실제 훈련 대비 구현 충실도가 떨어지게 된다. 그러므로 이를 위한 개체 위치선정 및 대형변환 방안이 마련되어야 한다. 이러한 교전모의 방법을 구현하기 위하여 위치선정 및 대형변환 면에서 4가지의 경우를 가지고 비교하였다.

가) 개체별 최초위치 미선정 + 대형변환 없음

기존의 위게임 모델 운용 시 MRM 기법을 이용하여 해상도 전환을 하는 경우이다. 훈련 시작부터 Aggregated Level 모델의 위치만 선정이 될 뿐 개별 개체의 위치 선정은 없는 상태이다. Aggregated Level 개체에서 Disaggregated Level 개체로 전환 시 선정된 위치는 선정하고자 하는 사람마다 틀리고 애초에 지정되어 있지 않기 때문에 추정값이나 평균값을 이용하여 위치 및 대형을 선정한다. 그리고 다시 Disaggregated Level 개체에서 Aggregated Level 개체로 해상도 변환 후 훈련을 진행한다. 대형의 변환을 수동으로 하건 자동으로 하건 개체의 위치값의 일관성이 떨어지기 때문에 훈련 결과값은 정확도가 떨어진다.

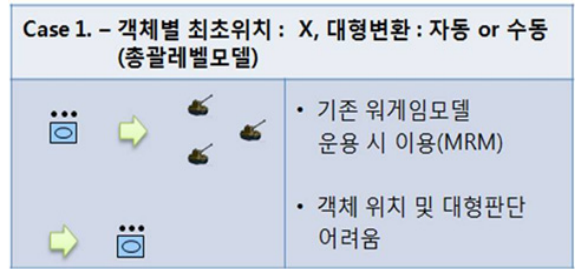


Fig. 8. 개체별 최초위치 미선정 + 대형변환 없음

나) 개체별 최초위치 선정 + 대형변환 수동(개별 모델)

JCATS 등 개체 기반 Constructive 모델에서 사용하는 방법으로 훈련 준비 시간에 모든 개체에 대한 시작 위치를 선정한 다음, 훈련 진행 중에는 게이머가 개체별 위치 통제를 하는 방안이다. 이 때 대형 변환은 개체별로 위치 통제를 하여 이루어지나 대형 유지는 게이머에게 달려있다. 하지만 우리나라 전술개념 상 모든 개체를 일일이 통제할 수 없기 때문에 우리나라 대대급 훈련용으로는 부적합하다.

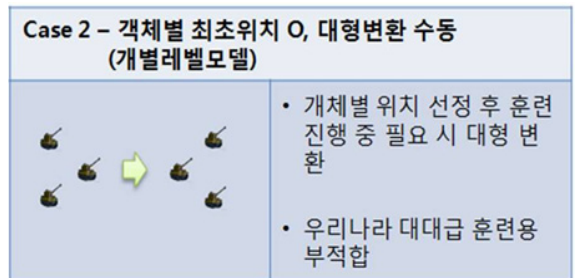


Fig. 9. 개체별 최초위치 선정 + 대형변환 수동(개체)

다) 개체별 최초위치 선정 + 대형변환 수동(개체, 총괄모델)

이 방안은 Aggregated Level 개체 및 Disaggregated Level 개체를 모두 사용할 수 있다. 훈련 준비 시간에 모든 개체에 대한 시작 위치를 선정한 다음 훈련 진행 중에 위치 및 대형을 변경하고 싶을 때 Aggregated Level 개체에서 Disaggregated Level 개체로 전환하고 개체의 위치를 수동으로 변환시키고 다시 Disaggregated Level 개체에서 Aggregated Level 개체로 전환한다. 이는 게이머의 수가 증가할 뿐 만 아니라 개체의 모든 개별 행동을 통제할 필요가 없는 훈련용 모델에게는 맞지 않다.

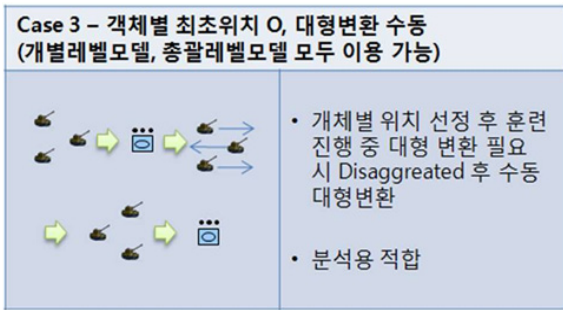


Fig. 10. 개체별 최초위치 선정 + 대형변환 수동(개별, 총괄)

라) 개체별 최초위치 선정 + 대형변환 자동(개체 모델 기반 총괄모델)

훈련 준비 시간에 모든 개체에 대한 시작 위치를 선정한 다음 훈련 진행 중에 위치 및 대형을 변경하고 싶을 때 Aggregated Level 개체에 부여된 대형변환 기능을 사용하여 자동 변환이 이루어지게 한다. 훈련 시작 전 모든 개체의 위치를 정해 놓고 대형 변환을 하기 때문에 대형 변환 뒤에도 모든 개체의 위치는 데이터 손실 없이 진행이 될 수 있다, 또한 게이머가 Aggregated Level 개체를 통제하기 때문에 훈련인원의 증가 없이 훈련 진행이 가능하여 훈련용에 적합하다.

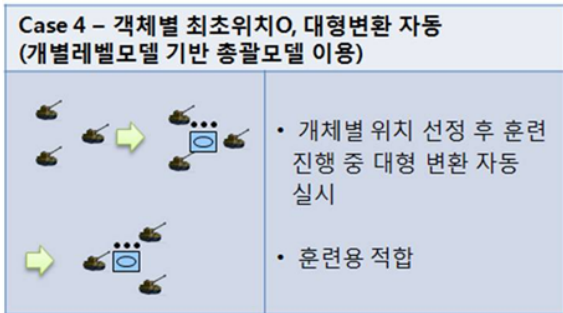


Fig. 11. 개체별 최초위치 선정 + 대형변환 자동

3) 개체 위치 선정 및 변환 모의 논리

지상이동명령입력 처리루틴은 즉시 이동명령일 때는 이동을 위한 경로 및 환경변수를 설정하고, 차후 이동명령일 때는 차후이동명령 스케줄 이벤트를 거쳐 경로 및 환경변수를 설정하게 된다. 지상이동부대가 활동하는 합성환경이 갖는 지형조건, 기상조건 즉, 환경변수는 실제 달성 가능한 이동속도에 영향을 주는 지형적 특성이 된다. 이후 이동명령을 부여받은 부대

는 이동경로 및 이동과 관련된 변수들을 설정/처리하고 이동조건 및 이동 스케줄 처리를 수행하게 된다. 여기서는 자동적으로 수행되는 지상이동에 필요한 조건 등을 설정하고 이벤트 스케줄에 필요한 이동 실제 소요시간을 계산한다. 이렇게 스케줄된 이벤트가 처리되고 나면 다시 다음 이동할 지점을 결정하여 이동 스케줄을 처리하는 것을 반복한다. 이동 스케줄 조정 이벤트는 이동 이벤트 처리 루틴 중 근접전투에 의한 속도조정 사유가 발생하거나 이동간 이동부대가 위치한 지역에 적포병이나 항공기에 의한 사격이 있게 되면 스케줄을 조정해야하고 보급품 증감 처리 및 부대태세를 변경하는 상황평가를 반영한다. 반면 보유현황 재평가 처리루틴은 지상이동 완료 시에 가용한 보급품, 장비, 인원을 조정하는 일련의 처리를 수행하게 되고 부가적으로 가용전투력의 변화에 따라 부대태세 변경절차를 통해 부대의 태세를 변경한다. 스케줄된 이벤트가 수행되고 나면 다시 다음 이동할 지점을 결정하여 이동스케줄을 처리하는 것을 반복한다.

이에 위에서 언급한 Disaggregated Level모델 기반의 Aggregated Level 모델 운용(개체별 최초위치 선정 + 대형변환 자동)을 적용하기 위해서는 Fig. 12와 같이 수정이 되어야 하고 대형변환에 따른 모의논리가 정의되어야 한다.

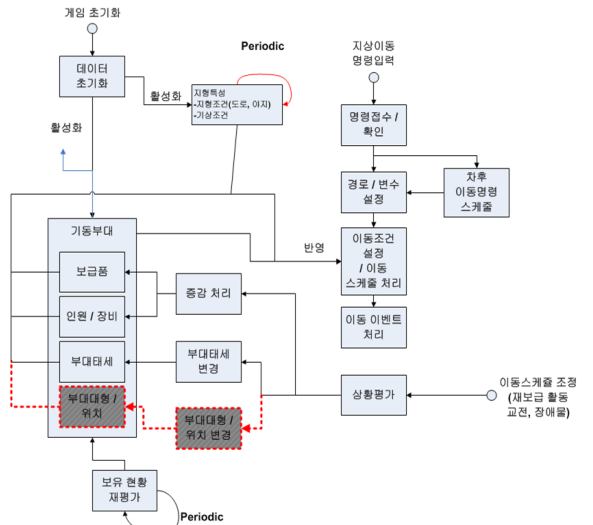


Fig. 12. 부대대형 변환이 추가된 지상이동 처리흐름도

기계화보병대대에 임무수행간 편성될 수 있는 전차 및 장갑차를 기준으로 살펴보면 교범에서 정의하는 대

형은 중대, 횡대, 삼각대, 역삼각대로 구분 된다. 대형의 자동변환을 위해서는 각 대형마다 나머지 3가지 대형으로 변환이 가능해야 하며 그 방법은 Fig. 13과 같다. 대형 변환 시에 전자 및 장갑차의 간격은 야간 및 약천후 등 불량한 시도조건하에서는 20~25m, 양호한 시도조건하에서는 50~100m로 정의하고 전차 및 장갑차의 이동속도는 도로에서 주간에는 35km/hr, 야간에는 24km/hr(점등), 16km/hr(소등)이고 야지에서는 주간 16km/hr 야간에는 5km/hr를 기준으로 한다⁶⁾.

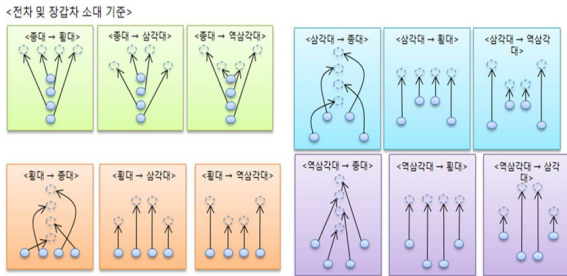


Fig. 13. 전차 및 장갑차 소대기준 대형변환

나. 공통의 합성전장환경 생성 및 교환

실질적인 V-C 연동을 위해서는 연동에 참여하는 모든 시뮬레이션 모델이 공통의 전장 환경을 공유해야만 한다. 이를 위한 요구사항과 그 해결방안은 다음과 같다.

1) 국방 M&S 합성환경 생성 및 교환체계

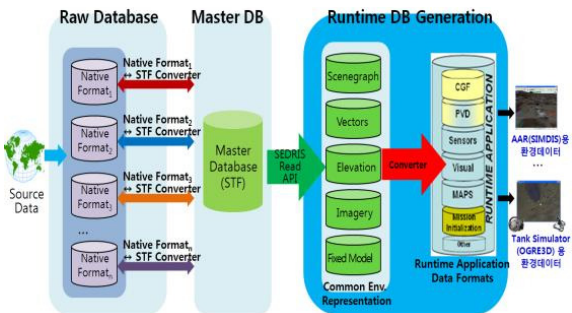


Fig. 14. 국방 M&S 합성환경 생성 및 교환체계 개념

첫째, 각 시뮬레이션이 사용하는 런타임(Run-Time) 합성환경 DB는 하나의 소스 데이터로부터 생성되어야만 한다. 이러한 요구사항을 해결하기 위해서는 하나의 소스 합성환경 데이터로부터 각 시뮬레이션 고유

의 런타임 환경 DB를 자동 생성해주는 합성환경 생성 체계로서 SE-core DVED(Database Virtual Environment Development) 개념⁷⁾ 안에 포괄적인 합성환경 표현 및 교환 표준인 SEDRIS⁸⁾를 이용하여 합성환경 마스터(Master) DB를 구축하고, 이로부터 각 시뮬레이션 고유의 런타임 환경 데이터 포맷을 자동 생성하는 국방 M&S 합성환경 생성 및 교환체계를 구축하는 개념을 제시한다.

2) 합성환경 센싱 및 전투효과의 환경 반영

둘째, 각 시뮬레이션은 합성환경을 동일한 방법으로 감지(Sensing)하고, 시뮬레이션이 진행되면서 발생하는 합성환경 및 전투 객체들에 대한 변화를 동일한 방법으로 실시간으로 자신의 런타임 환경 DB에 반영해야만 한다. 이를 위해 V-C 모델 연동에 참여하는 각 시뮬레이션들은 지형DB 및 환경DB를 공유하는 것 외에 합성환경을 동일한 방법으로 감지할 수 있어야만 한다. 따라서 완전한 수준의 V-C 모델 연동을 위해서는 가시선, 충돌 탐지와 같은 기능 뿐 만 아니라 RF, 레이더, 적외선, 열, 음향, 통신, 오염물질, 화생방 등에 대한 감지 및 전파 알고리즘이 필요하다.

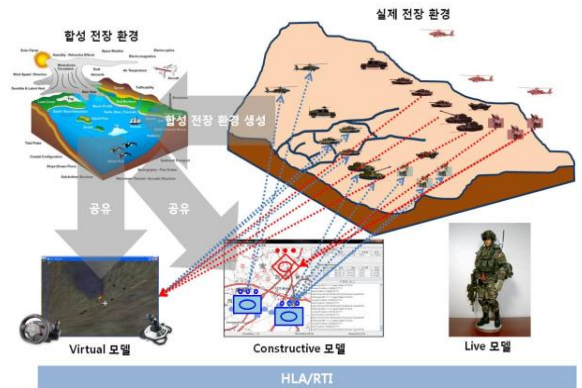


Fig. 15. 합성전장환경 공유구조

다. 공통 전투객체 모델 기반 데이터 교환

연동의 관점에서 M&S의 개발 추세를 볼 때 시뮬레이션 모델들에 있어서 표준성, 상호 운용성, 재사용성 등은 간과할 수 없는 요소들이다. 동일 방법론을 사용하는 조직 안에서만 사용하는 모델을 만든다면 문제가 되지 않지만, 서로 다른 방법론을 사용하는 조직 간에 모델 정보를 공유해야 한다면 사용하는 모든 방법론의 표현 방식에 대해 이해해야 하고, 서로 다른 표현 방

3) 공통 전투객체 모델의 구성요소

모델 내에서 운용하는 개체를 간단하게 표현해도 제한이 없는 경우도 있지만 개별 개체의 상세한 특성을 중요시하는 모델인 전차를 예로 들때 차체, 주포, 기관총, 승무원, 통신체계, 탄약 등 더욱 다양한 구성 요소의 종합으로 상세히 표현해야 한다. 뿐만 아니라 신형 무기체계를 추가로 운용하는 경우, 기존의 무기체계의 구성과는 다르기 때문에 무기체계의 구조 및 기능을 재구성하여 조립할 수 있어야 한다. 즉, 다양한 사용자 요구사항에 부합하도록 각종 구성 요소가 유연하게 조립되어야 필요한 요구 성능을 구현할 수 있게 된다^[11]. 조립성을 지원하면 Aggregated Level 개체가 아닌 Disaggregated Level 내용을 지원하는 해상도 정의 방법에 기반이 될 수 있다. 그리고 공통 전투객체 모델 데이터베이스를 구축한 후 모든 국방모의모델 개발 시 적용하면 향후 국방모의 분야 내에서 개발할 모든 모델들이 동일한 개체를 가지게 된다.

이러한 요구사항을 바탕으로 개체 조립성을 지원하기 위해서 공통 전투객체 모델은 크게 개체(Entity) 모델과 부대(Unit) 모델로 분류될 수 있다. 개체 모델은 전차, 병사 등과 같은 단일 전투 객체를 의미하는 시뮬레이션의 기본 단위로 Core 모델, 기능 모델, 논리 모델, 구조 모델, 임무 모델의 조합으로 구성된다. 부대 모델은 중대, 대대와 같은 군대 조직, 즉 부대를 의미하며 하나 이상의 개체, 또는 개체와 부대의 조합으로 구성된다.

개체를 구성하는 Core 모델은 최종 완성된 개체의 식별 및 제원 계산을 위한 모델이다. 기능 모델은 기동, 방호, 통신 등과 같이 실제 장비 및 무기의 기본 특성, 물리적 기능을 표현한 것이고 논리 모델은 기능 모델에서 지칭하는 기능들을 시뮬레이션 시킬 수 있는 모의논리를 코드화한 것이다. 기능 모델과 논리 모델은 독자적인 활성화는 제한되고 두 개의 모델을 조합해야만 실행이 가능하다. 구조 모델은 무기체계가 갖는 기본적인 구성요소(Part)를 설명하는 것으로 개체의 뼈대가 되는 부분이고 무기체계의 구조를 정의한다. 이를 통해 기능 도출이 가능하고 개체 구성의 기본 틀을 제공한다. 임무 모델은 계획수립, 실행, 평가 등과 같이 지휘통제 및 전술적 기능을 수행하는 개체 및 부대 모델의 활동을 의미한다. 즉 개체의 기본적인 기능(사격, 이동 등)이 기능+논리 모델의 역할이라면 근접항공지원, 포위공격 등과 같은 전술적 기능은 임

무 모델의 역할이다.

추가적으로 개체의 능력(활동)을 표현하는 기능을 제공하기 위하여 행위 및 상태 모델(에이전트 모델)을 사용할 수 있다. 각 개체와 부대는 에이전트를 활용하여 인식된 상황에 따라 적절한 행위를 스스로 수행할 수 있다.

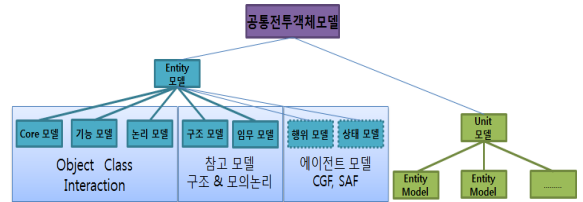


Fig. 18. 공통 전투객체 모델의 구성

특히, fair fight는 해상도가 다른 경우와 LVC 통합 시 중요한 문제로 제기되고 있으므로, 공통의 전장환경을 공유하고, 공통 전투객체 모델 데이터베이스를 구축하여 데이터를 교환한다면 각 모델간의 공정한 데이터 인식을 통해 같은 전투효과를 발생하고 이를 통해 문제점 해결을 위한 큰 도움이 될 것이라 판단 된다.

5. 결론

이상에서 살펴 본 바와 같이 본 연구에서는 L-V-C 시뮬레이션 연동에서 Live 모델을 제외한 Virtual-Constructive 시뮬레이션 연동 내용을 다루었다. 육군 내 연동훈련 체계의 소부대 전술 훈련을 위한 연동 적용범위로 기계화보병대대 중심의 V-C 모델 연동 훈련 체계를 대상 System으로 선정하였고 실질적인 V-C 모델 연동 요구사항을 정리하였다. 이에 개체단위의 연동방법/합성환경모델 공유방법/공통의 전투객체모델을 통한 연동기술을 제안하였다. 본 연구는 추후 임무/교전급 규모 부대의 L-V-C 모델 연동을 위한 핵심기술 개발에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

후 기

본 연구는 방위사업청과 국방과학연구소의 지원으로 수행되었습니다.

References

- [1] 윤상윤, 한경섭, “우리 군의 M&S 비전과 과제”, 국방정책연구 2005년 여름.
- [2] 변재정, “STOW 개념을 적용한 부대실험 체계 및 방안 연구”, 한국전략문제연구소 2003년 육군전투 실험, pp. 435~484.
- [3] Dae-Kyu Kim et al. “Augmented Reality based Lvie Simulation Model for Small-Size LVC Training”, Euro SIW, 2011.
- [4] Mark Johnson et al, “Integration of CCTT and JCATS in an LVC Exercise”, Euro SIW, 2004.
- [5] <http://www.peostri.army.mil/PRODUCTS/JLCCTC/>
- [6] 육군본부, “전차, 기계화보병대대”, 2001.
- [7] <http://www.peostri.army.mil/PRODUCTS/SCORE/>
- [8] <http://www.sedris.org/>
- [9] 김문수, 최미선, 이태억, 김대규, 권순걸, “공통전 투객체 모델기반 Live-Virtual-Constructive 모델 연 동 프레임워크”, 2010년 대한산업공학회 춘계학술 대회.
- [10] 육군교육사령부, “전장기능별 운영개념”, 2001.
- [11] KIDA, “OneSAF 모형 도입실용화(1)”, 140 pages.
- [12] 육군교육사, “사단급 제대 VC 연동방안 연구”, 2009.