

국방 M&S체계 발전방향

육군 전투지휘훈련단 | 김도엽*
건국대학교 | 이철규

1. 서론

21세기 변화된 안보환경과 미래전 양상의 변화에 대응하기 위해 세계 각국에서는 군사력을 정비·전환하는 국방개혁 또는 군사혁신 업무를 활발하게 추진하고 있다. 이러한 혁신을 추진하게 된 구체적인 배경은 새롭고 복잡한 임무와 임무공간의 확대, 무기체계 및 작전계획의 복잡도 증가, 새로운 안보적 도전 등으로 인하여 신규 작전요구 사항이 증가하고, 이에 따른 합동훈련 및 다국적 연습에 대한 수요가 증가하고 있기 때문이다. 그러나 훈련비용의 증가와 훈련 비용공간의 제한은 작전적 요구에 맞는 연습 및 훈련 목표 달성에 제한적인 요소로 작용하고 있다. 각국은 이를 극복하기 위해 컴퓨터 기술을 포함한 데이터 통신, 첨단 소프트웨어 기술의 획기적 발달에서 그 해결 가능성을 찾기에 이르렀으며 구체적인 방안 중 하나로 국방 M&S(Modeling & Simulation)가 고려되고 있다.

국방 M&S는 과거 워게임 영역에서 출발하였지만 현재는 국방기획관리체계상의 소요제기, 무기획득 및 전력평가 업무는 물론, 군의 교육훈련 업무까지 과학적으로 지원하는 도구 및 수단을 총칭하는 개념으로 확대 적용되고 있다. 국방 M&S가 가장 발달한 미국의 경우, 국방M&S마스터플랜의 목표는 컴퓨터 모의체계, 전투체계, 무기체계 시뮬레이터 등을 통합하여 합성전장환경을 구축하여 이를 교육훈련, 전력분석, 국방획득 등 다양한 분야에 활용하고자 하는 것이다[1].

우리 군은 급변하는 안보환경에 대응하고, 국방예산을 효율적으로 집행하여, 합리적인 운영체계를 통해 협력적 자주국방을 이루어야 하는 상황에서 그 대응책으로 모의 방법을 활용한 군사훈련, 전력분석, 전투실험 및 무기체계 시험평가 등 보다 과학적인 접근방법을 추구하고 있다.

전시 작전통제권 전환시기가 확정된 이후 현재의 미군주도의 연합연습 모의지원체계를 한국군 주도로 추진해야 할 중요한 시기가 되었다. 또한 우리 군은 전시 작전통제권 전환 이전에 작전계획의 수립과 검증뿐만 아니라, 경제적으로 연습 및 훈련을 수행할 수 있는 M&S체계를 구축하여야 한다.

M&S체계는 사회의 발달, 도시화, 국방비의 제약 등이 연습 및 야외기동 훈련을 어렵게 하고 있는 가운데 이를 극복하고 저비용으로 실제와 유사한 현장감 있는 연습 및 훈련을 수행하게 하는 장점을 지니고 있기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 전시 작전통제권 전환에 따른 우리 군의 M&S체계의 발전방향을 응용체계와 기반체계분야로 구분하여 제시함으로써 우리 군의 효율적인 운영에 기여하고자 한다. 본 연구의 구성은 2장에서 M&S 개요, 3장에서는 외국의 M&S체계 발전 동향에 대해 살펴보고 4장에서 국방 M&S체계의 발전방향을 발전목표의 각 분야별로 제시한 후 5장에서 결론을 맺고자 한다.

2. M&S 개요

2.1 M&S 정의

M&S는 전투체계(combat system), 전장환경, 자연 인공 현상 또는 절차 과정 등에 대한 물리적(physical), 수학적(mathematical) 또는 논리적(logical) 표현(representation)을 개발하는 과정으로 정의되는 모델링과 모델링의 산출물인 모델을 연속적인 시간의 흐름상에 구현하기 위한 방법론인 시뮬레이션이란 단어가 결합된 용어으로써 다양한 전투문제에 대한 연구조사 분석 수단을 제공한다.

또한, M&S는 관리상 또는 기술상 의사결정을 수행하는데 기초가 되는 데이터를 개발하기 위해 에뮬레이터(emulator), 프로토타입(prototype), 시뮬레이터(simu-

* 정회원

lator) 및 스티뮬레이터(stimulator) 등을 포함하는 모델을 사용하는 것으로 정의할 수 있으며, 여기서 모델의 사용은 시간의 흐름상에 연속적인 사용과 시간의 개념이 없는 정태적(static) 사용 모두가 포함된다. 결론적으로 M&S는 실세계의 프로세스(process) 또는 설비(facility)를 모방하기 위한 시도라고 간단히 정의할 수 있다[2,3].

2.2 M&S 분류 및 적용

모델은 크게 수학적모델, 물리모델 및 과정모델 등으로 구분되며 각각의 정의는 다음과 같다[2,4].

- 수학적모델(mathematical model) : 모델의 성질을 수학적인 기호와 관계성으로 표현하는 기호모델(symbolic model)로 절차(알고리즘)와 수학적방정식을 포함하며, 대표적인 예로는 무기체계의 손실평가 모델과 기동평가 모델 등이 있다.

- 물리모델(physical model) : 모델의 물리적인 특성이 모델화 하려는 시스템의 물리적인 특성과 닮은 모델로 시뮬레이터에 사용되는 기호적인 표현형식을 가지며, 대표적인 예로는 차량 시뮬레이터 등에 사용되는 차량 동역학 모델이 있다.

- 과정모델(process model) : 시스템에 의해 수행되는 과정을 모델화 한 모델로 수학적, 논리적 프로세스에 의해 표현된 상황의 동적인 관계성 표현을 허용하며, 대표적인 예로는 항공기 이착륙 절차 모델이 있다.

한편, 시뮬레이션은 크게 실제 시뮬레이션, 가상 시뮬레이션, 그리고 구성 시뮬레이션 등으로 구분되며 각각의 정의는 다음과 같다.

- 실제 시뮬레이션(live simulation) : 실제 시스템 운영에 실제 사람(병사)이 참여하는 시뮬레이션 유형으로 대표적인 사례로는 사격훈련장, 과학화훈련장 및 야외기동훈련 등이 있다.

- 가상 시뮬레이션(virtual simulation) : 시스템 운영에 실제 사람이 참여하는 시뮬레이션 유형으로 비행 항공기(모터제어), 화력통제자원 운용(협조, 의사결정 절차) 및 통신(C4I 팀의 구성원) 등과 같은 분야에서 임무숙달 연습을 위해 핵심역할에 인간을 참여시키는 HITL(Human-In-The-Loop) 개념의 각종 시뮬레이터가 대표적인 사례에 해당된다.

- 구성 시뮬레이션(constructive simulation) : 모의되는 시스템의 운영에 모의되는 사람이 참여하는 시뮬레이션 유형으로 실제 사람은 이러한 시뮬레이션에 자극(입력작성)은 제공하나, 시뮬레이션의 결과결정 과정에는 전혀 간여하지 않는다. 구성 시뮬레이션의 대표적인 사례로는 워게임을 들 수 있다.

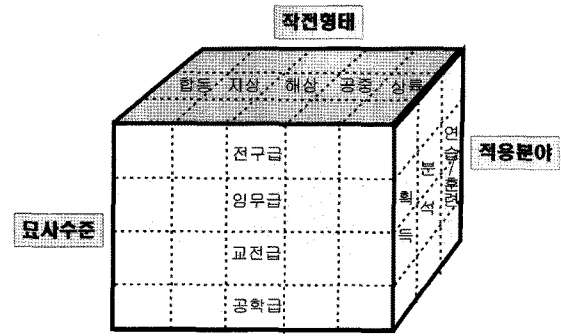


그림 1 국방 M&S 분류체계

한편, 국방 M&S는 그림 1에서 보는 바와 같이 작전 형태별로는 합동, 지상, 해상, 공중 및 상륙작전을 묘사하기 위한 M&S로 분류하고, 모사수준에 따라서 군사전략목표 달성을 위한 전장수준의 지상, 해상, 공중 작전을 모의하는 전구급과, 사·군단 규모의 작전을 모의하는 임무급, 대대 규모의 작전을 모의하는 교전급, 그리고 단위무기체계간 전투를 모의하는 공학급으로 분류하고, 적용분야별로는 연습/훈련용, 분석용 및 획득용으로 분류하고 있다.

국방 M&S의 적용분야는 개인훈련에서부터 다양한 부대훈련까지의 연습 및 훈련 분야, 개념발전, 전력분석, 작계수립을 지원하는 분석분야, 각종 무기체계의 소요검증, 연구개발, 시험평가에 이르는 획득분야 등 군사훈련에서부터 획득에 이르기까지 국방운영의 전반적인 분야에 광범위하게 활용된다.

2.3 국방 M&S체계의 발전목표

국방 M&S체계는 선진국 수준의 M&S 능력을 확보하는 것을 목표로 하고 있다. 그림 2에서 보는 바와 같이 응용체계는 대부대 연습 분야와 소부대 훈련 분야, 분석 분야와 획득 분야 등 4개 분야로 구분하고, 기반체계는 모의체계 네트워크와 표준기술구조/연동체계, 분석 및 설계도구, 표준기술구조/연동체계, 모의체계, 획득도구

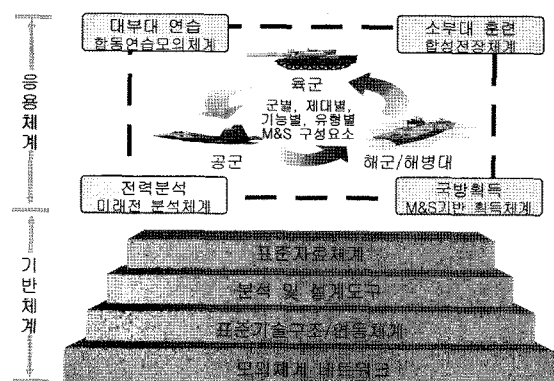


그림 2 국방 M&S체계 발전목표

3. 외국의 M&S체계 발전 동향

3.1 미국

매뉴얼 위계임으로부터 시작한 미군의 M&S 분야는 군 규모의 확장에 따라 자연발생적 현상으로 각 부서에서 업무수행의 필요성에 따라 개발되었다. 1991년 6월 21일 국방성에 M&S 담당 공식기구(DMSO: Defense Modeling & Simulation Office)를 설치하였고, 1992년 5월에 전체적인 비전을 담은 ‘국방 M&S 계획’을 발표하게 되었다. DMSO는 M&S 관련부서 및 전문가의 의견을 종합하여 1995년 10월에 ‘국방 M&S 종합계획’을 완성하였다.

미 국방성의 M&S 비전과 ‘M&S 종합계획’에 명시된 철학을 요약하면, 시뮬레이션 구성요소 사이의 상호운용성과 재사용성 향상, 시뮬레이션 결과의 신뢰성과 수용성 제고, 광범위한 사용과 활용을 촉진하는데 필요한 M&S 기반체계의 개발, 자료표준화 및 인증체계 확립, 관련기관간의 협력 및 지원체계를 구축하는 것이다.

최근에는 미 육군 체계의 전체수명주기 동안에 일어나는 모든 노력들 사이에 협력과 동기화를 보장하기 위해 새로운 M&S 기술과 여타 정보기술을 적용하여 미 육군의 업무수행체계를 변화시키기 위하여 SMART (Simulation and Modeling for Acquisition, Requirements and Training)를 적용하고 있다. SMART 개념의 성공적인 구현은 전투개발, 설계 및 엔지니어링, 군수 및 지원, 시험 및 평가, 그리고 훈련 등과 같은 M&S기능들이 체계의 수명주기 동안에 통합된 방식에서 지속적으로 실행되는 것을 의미한다. 이것은 첨단 개념 및 소요, 연구/개발 및 획득, 그리고 훈련/연습 및 군사작전으로 대별되는 활용분야에서 경제적 운영과 효율적인 관리를 위한 필수 요소로 인식되어 폭넓게 활용되고 있다[6].

3.2 독일

독일은 IABG연구소가 중심이 되어 독자 모델을 개발하여 운용하면서 미국의 여러 모델과 연동체계를 유지한 가운데 연합훈련을 실시하고 있다. 운용 모델 체계는 전략-작전-전술-기술 분야에 필요한 모델을 자체 개발하여 독일 국방성(각 군 포함)의 분석 및 훈련을 지원한다. 모델 개발은 국제표준체계(HLA: High Level Architecture)를 적용함으로써 세계적인 추세에 따라가고 있으며, 과거에 개발된 모델은 HLA 체계로 유지하기 위해 프로그램 언어를 전환하는 작업을 지속 추진하고 있다.

특히 대부분의 모델은 분석과 훈련에 병행하여 사용될 수 있도록 개발되어 향후 국내에서의 모델개발 방향에 좋은 본보기가 될 것으로 보인다. 훈련분야에서 미국을 중심으로 한 NATO 및 우방국과의 연동체계 발전을 위해 독자적인 HLA/RTI 연동체계를 이미 개발하여 연합연습을 실시하고 있으며, 이는 현재 한미연합사에서 개발 중인 연동모델과 유사한 체계이다[6].

3.3 기타국가

영국, 프랑스, 캐나다 등 NATO 국가들은 90년대 후반부터 미국의 영향에 힘입어 M&S 중요성을 인식하고 종합발전을 추진하고 있다. 접근방향을 요약하여 정리하면 다음과 같다.

첫째, 부대훈련과 합성/실제 환경의 통합에 대한 중요성을 인식하고, 이 분야에 대한 연구개발 증대

둘째, 국방기획/계획 수립과정에서의 M&S체계를 통합하는 가치와 중요성에 대한 인식의 시작

셋째, 군사훈련 이외 무기체계의 연구개발, 획득 및 수명주기 등에도 M&S활용 이상의 인식을 바탕으로 분산 모의체계의 구축을 위한 기반체계의 개발, 컴퓨터 보조연습(CAX: Computer Aided eXercise)을 위한 훈련용 시뮬레이션 연동체계의 개발, 체계통합, 체계최적화 및 기술적 결함 제거를 위한 시뮬레이션 기법에 의한 획득 업무수행 기법개발, 전쟁이외의 군사작전 모의를 위한 M&S 체계의 주요 제한사항 해결, 교육훈련 향상 프로그램을 위한 원격학습 및 실태평가와 새로운 기법들을 개발하는 것이다[6].

4. 국방 M&S체계의 발전방향

4.1 응용체계

4.1.1 대부대 연습분야

우리 군의 대부대 연습을 위한 위계임은 합참과 각 군이 개발한 위계임모델을 활용하여 다양한 형태의 위계임을 실시하고 있으나 군 별 단독연습으로만 운영되고 있는 실정이다.

한·미 연합연습을 지원하는 미군의 모의체계는 지상작전 모의모델인 CBS, 해상작전은 RESA, 공중작전은 AWSIM, 상륙작전은 MTWS모델을 사용하고, 기능모델로는 공군정보모델인 ACE-IOS 등을 연동하여 지원하고 있다.

우리 군은 미군의 모델에 대응되는 각각의 모델을 개발하여 왔으며, 각 모델을 연동한 전구차원의 모의는 UFL연습시 연동체계에 부분적으로 참여하여 왔다.

합참은 2004년 태극JOS모델을 개발하여 합참의 지휘소연습인 태극연습에 활용하고 있으며, 육군은 전투

지휘훈련단(BCTP단) 주관 하에 미군의 지상전 모의모델인 CBS의 묘사능력을 능가하는 창조21모델을 개발하여 사단 및 군단급 BCTP 훈련에 이용하고, 해군은 해군대학을 중심으로 주한미군 조직인 KBSC의 용역지원을 받아 RESA모델을 이용한 필승연습을 실시하여 왔으나 2006년 이후부터 자체개발한 청해모델을 이용하여 연습에 적용하고 있다. 공군은 미군의 공중전 모의모델인 AWSIM을 한·미 합동연습의 모델로 사용하고 있으며, 공군의 독자모델인 창공모델이 개발 완료될 경우 이를 이용할 예정이며, 해병대는 MTWS 모델을 이용하여 합동연습 간 상륙작전을 모의하였으나, MTWS 모델이 미 연동체계인 JTTI+에 연동되도록 개선되지 못하여 미 지상전모델인 CBS를 사용하고 있으며 천자봉 모델 개발이 완료되면 자체모델을 이용하여 합동연습 및 작전사 연습을 지원할 계획이다.

창조21 모델은 표준기술구조/연동체계 기반 하에 성능개량을 완료하여 운영 중이며, 청해모델은 초기 개발부터 표준기술구조/연동체계 기반 하에 개발을 완료하여 운영 중이고, 공군의 창공과 해병대의 천자봉 모델도 2008년 완성을 목표로 타 모델과의 연동을 고려하여 개발 중이다. 그러나 지금까지 상기 모델들을 연동하여 미군의 연습체계와 유사한 한국군 단독 혹은 한국군 주도의 위게임 연습체계를 구성하기 위한 개념은 정립되어 있지 않다.

따라서 그림 3에서 보는 바와 같이 한국군 주도의 연동체계를 중심으로 미군의 모의모델 및 전구급 기능모델과 각 군의 주 모델인 창조21, 청해, 창공, 천자봉 모델 및 전구급 기능모델인 대화력전, 합동정보, 전투근무지원, 민군작전 모델 등과 연동 구성하고, 수행되는 모의결과는 자체 사후검토기능을 통해 분석이 가능케 하며, 또한 한국군 CAI체계인 합동지휘통제체계(KJCCS) 및 군사정보통합처리체계(MIMS) 등과 연동하여 지휘관 및 참모 절차연습을 지원할 수 있게 구성하는 것이다.

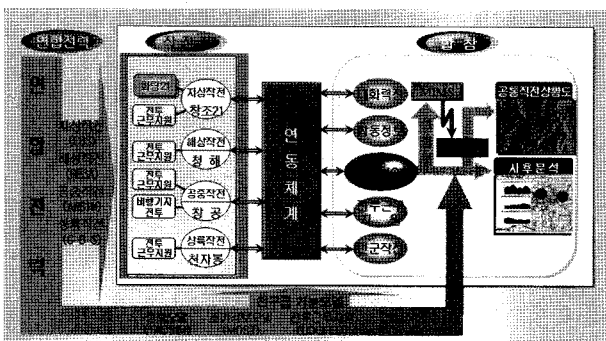


그림 3 한국군 위게임 체계

4.1.2 소부대 훈련분야

소부대 훈련은 보다 세부적으로 모의가 필요하거나 전투수행원들의 절차수행에 대한 훈련 등에 초점이 맞추어지게 되는데 이러한 훈련을 수행하기 위해서는 합성전장체계의 구축이 필요하며 합성전장체계는 작전환경과 동일하거나 유사한 현실감 있는 훈련환경을 구축할 수 있게 해준다. 합성전장체계는 미래전에서 중요하게 요구되는 실시간 임무 계획수립 및 임무 예행연습 등을 가능하게 하며, 관련 가용자산을 효과적으로 통합 운용할 수 있는 다양한 상승효과를 가져올 수 있다.

우리 군은 소부대 훈련에 있어 작전환경과 동일한 훈련환경을 구축하기 위하여 현재 가용한 연습/훈련용 M&S체계를 기반으로 실기동(Live)모의와 가상(Virtual)모의, 그리고 구성(Constructive)모의를 접목하기 위해서 노력하고 있다. 그리고 훈련 간 운용 중인 육군의 과학화전투훈련장, UAV 가상현실체계, 해군의 종합전술훈련모의기(ASTT), 향후 구축될 공군의 전자전 훈련장 등은 합성전장체계를 구축할 수 있는 적절한 체계들이다. 그러나 각 군의 보유자산을 효과적으로 결합하여 합성전장체계를 구성할 수 있는 종합적인 청사진은 없는 상태이다.

따라서 현대의 첨단복합무기체계와 디지털·정보화 전장환경에 부합하는 소부대 전술훈련과 개인 및 팀 훈련을 수행하는데 필요한 과학적, 경제적 훈련수단 확보뿐만 아니라 첨단 개념과 소요, 연구개발 및 획득 분야에 활용 가능한 실기동(Live)모의, 가상(Virtual)모의, 구성(constructive)모의를 2개 이상 연결하여 한국군의 독자적 소규모 합성전장체계를 구축하고 운용하는 것이다.

그림 4는 훈련용 모델과 각각의 체계들을 통합하여 합성전장체계를 구축하기 위한 한 방안으로 각 군의 대부대 연습모델을 연동하고, 육군의 과학화 훈련장 등의 실제 훈련체계와 UAV 등의 가상모의체계 그리고

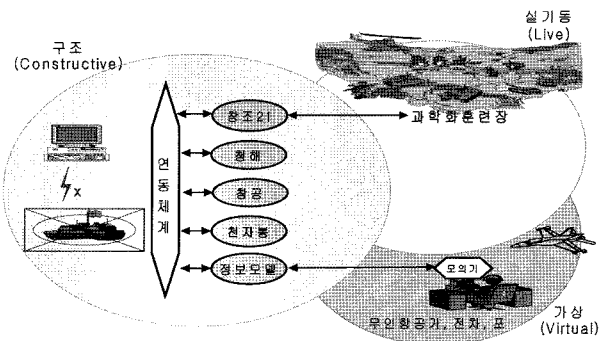


그림 4 합성전장환경 구축방안

합동 C4I체계인 합동지휘통제체계(KJCCS) 등을 상호 연동하여 실제훈련에서와 유사한 현장감 있는 효과를 거둘 수 있는 연습 및 훈련체계를 만드는 것이다.

4.1.3 전력분석 분야

분석용 M&S체계는 정성적 분석방법의 미비점을 보완하기 위해 분석용 위계임모델을 활용한 정량적인 분석을 통하여 과학적·합리적인 합동실험 결과를 도출할 수 있도록 지원하는 체계로서, 다양한 정책 대안에 대한 신속한 분석과 합동실험을 위한 과학적 분석수단을 제공한다. 또한 각종 전투발전 소요에 대한 검증을 지원할 뿐만 아니라 군 및 부대구조·부대배치·작전계획, 군수 소요 등 작전운용의 전반에 걸친 분야를 분석 평가한다.

합참이 보유하고 있는 전구급 분석모델은 총 3종(JICM, ITEM, TACWAR)으로 1990년대 중반 미군으로부터 획득한 전투력과 공간 위주의 전투를 모의하는 재래전 분석모델이며, 일부 모델은 최신버전으로 성능을 향상하였으나 네트워크 중심전(NCW)과 효과중심작전(EBO)등의 개념은 반영하지 못하고 있다.

기능전력분석모델은 국방연구원(KIDA)에서 개발한 AWAM과 독일에서 도입한 임무급 모델인 DNS 모델을 보유하고 있으며, 데이터베이스 구축 등 실용화를 위한 연구를 진행 중에 있으나 정보전, 전자전 등 전구급의 기능분석모델을 보유하고 있지 못한 실정이다.

합참에서 보유 및 운용하고 있는 분석용 모델은 대부분 국외 도입모델로 모의논리, 소스코드, 데이터베이스의 확보가 곤란하여 지속적인 성능개선이 제한된다. 또한 네트워크 중심전과 같은 현대전의 전력운용 개념과 핵심전력체계(C4ISR, PGM, 군수·정보) 등을 모의하고 현대전의 특성을 잘 묘사하고 분석할 수 있는 정보전, 전자전 등 기능분석모델과 각 군의 전사자원소요, 전시동원, 육군의 부대구조, 군단작전 및 여단이하 전투 등 주요한 사안에 대하여 세부적으로 분석할 수 있는 모델을 가지고 있지 못하다. 뿐만 아니라 분석용 모델을 각 부서 위주로 연계성 없이 운용함으로써 무기체계의 효과, 살상률, 매개변수 등 표준화된 DB가 없어 분석 신뢰도의 저하를 초래하고 있는 실정이다.

따라서 미래전 분석을 위한 분석용 M&S체계는 전력분석 분야의 핵심체계로 군사혁신 차원에서 제시된 미래 전장운용개념과 작전요구 능력에 대하여 군별, 제대별, 전장기능별로 분석할 수 있도록 체계를 구축하는 것이 필요하다. 분석체계는 모의수준에 따라 전구급, 임무급, 교전급, 공학급 등의 계층구조를 갖는

체계를 구비하여야 하며, 각 분야간 상호 협조체계를 유지하고 전력분석과 전력소요, 작계발전 업무 등 한국군의 독자적인 미래전 분석체계를 구축하는 것이 필요하다.

이를 위해 합참이 보유하고 있는 JICM, ITEM, THUNDER 모델 등의 장점을 충분히 반영하고 모의논리 및 모의엔진 개발을 위한 참조모델로 활용하는 것이 필요하다.

4.1.4 국방획득 분야

무기체계의 획득에 필요한 M&S체계는 소요제기 과정의 합동 및 전투실험, 소요결정 과정의 사전분석, 무기체계 개발과정의 설계 및 시험평가, 전력화 및 운영 유지 등을 위한 과학적·경제적 수단으로 활용되는 체계로서 한국군은 교전급인 JANUS 및 임무급 공중전 분석모델 등 일부 모델만을 보유하여 사전분석업무에 제한적으로 활용하고 있다. 임무급은 기동군단, 해역함대 및 정보전 등의 전투효과를 분석할 수 있는 모델이 없으며, 교전급은 해군무기, 복합무기, 화생방 무기 및 차세대 무기 등에 대한 효과분석 모델을 보유하지 못하고, 공학급은 주요 무기체계의 종류와 숫자 등에 비해 매우 부족한 실정이다.

합참 및 각 군은 각 군의 재래무기 및 주요 첨단무기에 대한 효과분석을 위한 모델과 주요 무기체계에의 분석이 가능한 공학급 모델의 확보가 필요하며, 무기체계의 개발 등에 필요한 SBA 기반의 M&S체계는 국방획득업무를 전문으로 하는 방위사업청과 국방ADD의 별도 발전계획에 의거 지속적으로 발전 시켜야 할 것이다.

획득을 위한 체계는 국방획득업무를 효율화·신속화·과학화를 목표로 보다 우수한 무기체계를 보다 신속하고 보다 저렴하게 획득하는데 필요한 “모의 기반 획득체계(SBA)”를 구축하는 것으로 무기체계 소요분석에서 운영유지까지 전체 획득 수명주기(Life Cycle)에서 단계별 검증 및 시험평가에 필요한 다양한 형태의 M&S체계와 비용분석 및 획득정보관리체계 등을 통합·연동하여 합리적이고 과학적이며, 경제적으로 획득업무를 분석할 수 있는 체계를 구축하여야 한다[2].

4.2 기반체계

4.2.1 모의체계 네트워크

우리 군의 모의체계 관련 네트워크는 태극연습과 BCTP, 필승, 응비, 전자봉연습 등 각 군 연습시 모의체계망이 임시적으로 개설되는 형태로 운영되고 있다.

또한 모의체계와 C4I체계와의 연동은 지휘관/참모들에게 실제와 유사한 환경에서 연습을 수행하고, 또

연습과 같은 환경에서 실질적으로 전쟁을 수행할 수 있도록 체계를 구성할 필요가 있다. 따라서 지휘관 및 참모의 실질적 지휘참모절차 연습을 위해서는 현재 구축되고 있는 각 군 C4I체계와의 연동이 필수적으로 이루어져야 한다.

그러나 각 체계는 최초 개발 시 모의모델과 실제계 간 상호간의 연동을 고려하지 않았거나 연동에 대한 정확한 지침이 미비한 상태에서 개발이 진행되어 상호간 연동 및 실질적인 상호운용성이 제한되고 있는 상태이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 C4I체계의 네트워크를 단순 모의체계 네트워크로 이용하는 것에서 출발하여 C4I체계와 모의체계를 통합하는 단계로 발전할 필요가 있으며, 각 군별 모의체계와의 연동계획이 추진될 예정이다.

전장관리체계와 연습모의체계는 상호운용성과 재사용성을 보장하고, 상호 실시간 연동함으로써 모의결과의 신뢰성과 광범위한 활용을 촉진하여 지휘관 및 참모가 적시 적절한 상황판단과 지휘능력을 배양할 수 있는 연습기반을 제공하여야 할 것이다.

연습모의체계와 C4I체계와의 연동은 상호체계의 개발 및 성능개량 과정에서 연동기능을 확보하여야 한다. 상호체계 간 연동은 상호간의 통신방식의 차이로 물리적인 접속장치(인터페이스)가 필요하며, 접속장치의 개발은 후발체계에서 부담하여야 할 것이다. 또한 상호체계간의 접속장치는 자료의 연동시 실시간 또는 근 실시간적으로 제공되어야 하며, 자료의 필요성에 따라 단방향 또는 양방향 방식으로 개발되어야 한다. 그림 5에서 보는 바와 같이 이를 구체화하기 위해 한국군 표준 연동체계를 구축하고, 각 군에서 개발한 모의체계를 직접 연동하고 더불어 제대별로 필요한 C4I체계를 모의체계와 연동시켜 운용한다면 실질적인 훈련이 가능하도록 훈련환경을 조성할 수 있을 것이다. 이러한 체계를 구축하기 위해서는 공통기반 기술을 축적하여 향후 중·장기적으로 추진하면서 점차적으로 완성도를 높여야 한다[1].

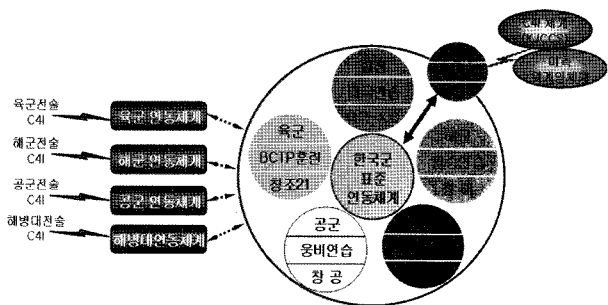


그림 5 한국군 표준연동체계와 각 군의 연동체계 구성

4.2.2 표준기술구조/연동체계

한·미 워게임모델 간 연동 추진실태를 살펴보면, 현재의 연합연습은 미군의 주도로 한·미 각국의 워게임 모델들을 상호 연동하여 운용하며, 모델 상호간 정보의 공유로 연동이 진행되고 있다.

연동개념은 한·미 모델이 표준기술구조/연동체계를 기반으로 연동객체모델인 FOM(Federation Object Model)에 의해 설정된 전장정보를 교환하게 되며, 연합연습에 참가하는 모델들은 하나의 시스템처럼 운용될 수 있도록 하기 위하여 한·미 연동시험으로 성능 및 기능을 인증 받은 후 연습에 참여하게 된다.

각 모델 간 연동을 담당하는 표준기술구조/연동체계 기반의 한국군의 연동체계는 KSIMS(Korea SIMulation System)라는 명칭으로 2004년 연합사 한측에서 개발하여 연합연습에 사용 중이며, 각 군 모델들의 개발이 완료되면 한국군 자체의 워게임 체계가 전작권 전환 이전에 구축되어 합동 및 연합연습을 지원하게 될 것이다. 그러나 KSIMS 체계는 한·미측 모델이 단일 시뮬레이션 네트워크에 접속되고 개별 모델 변동시 전체 모델 연동기능 수정이 필요하다는 단점을 가지고 있으며, 한·미측 전체 데이터 공유로 보안에 취약하다[7].

따라서 체계 확장을 고려하여 각 체계 간을 더욱 쉽게 연동하고, 합성전장체계 구성을 위한 실제계(Live)와의 연동 등, 그림 6와 같이 연동체계를 계층화하여 운영할 수 있도록 성능을 개량하는 것이 필요하다.

성능 개량된 연동체계는 한·미 및 한국군 연동체계를 각각 독립체계로 운용하며, 체계 간의 연결은 연동접속기(CI : Confederation Interface)를 활용하여 연동하게 된다.

계층형 연동체계의 장점은 특정 체계에 문제가 발생할 경우 그 문제를 해당 체계 내로 국한시켜 타 체계는 영향을 받지 않고 운영할 수 있으며, 특정 체계를 수정시 해당 체계 내에서의 수정만으로 처리가 가능하게 되어 모델 운영의 신뢰성 향상을 도모할 수 있다.

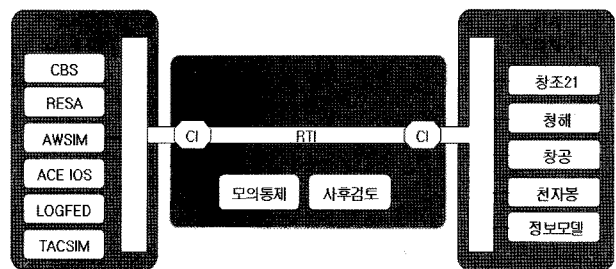


그림 6 계층형 연동체계 구조

또 하나의 장점은 각 체계, 즉 한·미간 자료의 선택적 제공이 가능하므로 보안성 향상이 이루어져 단일형 연동체계가 갖는 보안의 취약성과 연동 참가모델의 관리제한을 해소할 수 있다.

4.2.3 분석 및 설계도구

분석 및 설계도구는 임무분석 및 체계설계를 위한 객체지향 시스템을 가시화, 명세화, 문서화하고 의사소통의 통일 및 품질측정을 용이하게 하거나 HLA/RTI 기반의 연동객체모델인 FOM과 모의객체모델인 SOM (Simulation Object Model) 개발과정을 자동화한 도구 등이 이에 해당하며, 현재까지 모델 개발에 필요한 지형생성 SW나 객체를 생성할 수 있는 도구 등과 같은 각종의 상업용 SW, 혹은 데이터베이스 간 관계 등을 문서화 할 수 있는 도구 등에 대한 사용이 활발하지 못한 실정이다. 그러나 우수한 상업용 도구들의 사용은 모델 개발기간의 단축과 고성능의 모델을 개발할 수 있다. 따라서 향후 모델 개발에 있어 적절한 상업용 도구를 이용하여 보다 쉽게 개발하고 운영할 수 있도록 하는 비용대 효과의 개념 도입이 필요하다.

따라서 각종 모델을 개발시에는 분석 및 설계를 위한 언어인 UML(Unified Modeling Language)을 활용하여 객체지향시스템을 가시화, 명세화, 문서화하고, 의사소통의 통일 및 품질측정을 용이하게 하도록 하여야 하며, HLA를 기반으로 하는 모의체계 개발의 핵심요소인 FOM과 SOM의 개발과정을 자동화한 도구인 OMDT(Object Model Development Tool) 등 상업적으로 검증된 적절한 도구를 활용함으로써 효율적이고 표준화된 모델을 개발할 수 있을 것이다.

4.2.4 표준자료체계

모의모델은 사전에 구축된 데이터베이스(부대자료, 무기의 제원 및 성능과 표적자료, 지형 및 기상자료, M&S 관련자료 등)를 기초로 모의결과를 산출하고, 이러한 모의결과로 교전결과를 판정하거나 분석에 활용한다. 따라서 모델 데이터베이스의 일관성을 유지할 수 없을 때 모의결과는 상호 신뢰를 잃게 되며, 각 모델 간 상호운용성과 재활용성이 저하되게 된다.

한편, 데이터베이스에 입력되는 자료는 모의모델 뿐만 아니라 국방기획관리 상의 소요제기, 획득, 평가는 물론 교육훈련에까지 널리 사용된다. 따라서 다양한 분야에서 별도의 데이터베이스 구축과 상이한 자료의 운용은 자료의 상호 공유가 불가하고, 신뢰성 저하를 유발하며, 데이터베이스의 설계와 자료 구축 등이 별도의 사업으로 집행됨으로써 데이터베이스의 중복구축에 따른 시간과 노력, 예산의 낭비라는 비생산

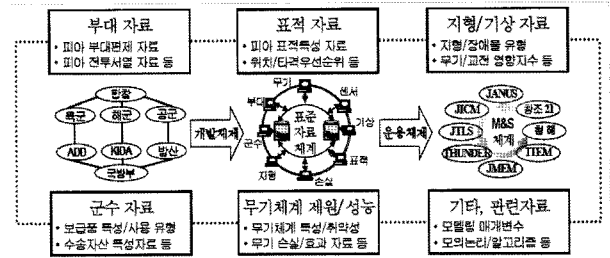


그림 7 국방 M&S 표준자료체계

적 현상이 발생하게 된다. 이에 각 분야별로 자료를 공통적으로 사용할 수 있는 표준자료체계 구축은 반드시 필요한 것이다.

국방환경의 변화는 과거 주관적·정성적 의사결정 체계에서 객관적·정량적 근거자료에 의해 합리적인 의사결정을 할 수 있는 M&S체계의 역할 증대가 요구되고 있다. 그러므로 국방 M&S체계는 공통적으로 활용 가능한 표준자료체계를 구축하여 활용함으로써 모의결과에 대한 신뢰성을 높일 수 있는 노력을 필요로 하며, 이러한 노력의 결과는 M&S가 획득, 전력분석 및 군사훈련 등을 위한 과학적이고 합리적인 수단일 뿐만 아니라 경제적인 면에서도 대단히 유용한 것으로 국방 관계관들이 인식하는 계기가 될 것이다.

현재 우리 군이 보유하고 운용중인 대표적인 6가지 분석모델의 입력자료 분석을 통해 그림 7에서 보는 바와 같이 부대자료, 표적자료, 지형/기상자료, 군수자료, 무기체계 제원/성능자료 및 기타, M&S 관련자료 등 총 6개의 자료범주로 구분한 것이다[8]. 표준자료체계의 구축 범위는 자료 개발체계를 구축하고 자료 관리체계 및 자료 운용체계를 개발하는 것이다.

자료체계는 표준자료체계 조정위원회의 확인 및 통제 하에 데이터베이스를 범주별로 개발하여 중앙집중식으로 관리하고 운영하도록 개발하여야 하며, 또한 M&S 표준자료체계에 대한 원거리 및 주둔지에서 온라인으로 접근할 수 있도록 함으로써 항상 활용할 수 있는 체계로 개발하여야 한다.

5. 결론

미래전 양상의 변화와 전시 작전통제권 전환 등으로 교육훈련, 전력분석 및 국방획득분야에서 M&S체계의 중요성이 날로 증대되고 있다. 또한 제한된 국방예산과 기동훈련공간의 확보 어려움 속에서 연습 및 훈련 증가됨에 따라 이에 대처 방안 중에 하나로 국방 M&S체계가 절실히 요구되고 있다.

따라서 전시 작전통제권 전환 이전까지는 한국군

주도의 M&S체계를 구축하여 대부대 연습을 지원하고, 소부대 합성전장체계의 구축과 과학적, 합리적인 의사 결정 및 분석을 통한 전력분석, 국방획득을 위한 응용체계를 구축해야 할 것이며, 아울러 이를 추진하기 위한 모의체계 네트워크와 표준기술구조/연동체계, 분석 및 설계도구, 표준자료체계 등의 기반체계를 병행 발전시킴으로써 실질적인 한국군 주도의 M&S체계를 구축하여야 할 것이다.

전시 작전통제권 전환 이후에는 한국군 주도로 한국군 방어에 대한 연습 및 훈련을 수행하며 한·미간 모델 연동에 의한 지원체계가 완성되어 운영 될 것이며 응용체계, 기반체계 등 각 분야별로 지속적인 발전을 시켜야 할 것이다.

또한, 성능 개량된 연동체계를 이용하여 한·미간 계층형 연동체계 형태로 운영되며, 합성전장체계가 지속적으로 발전하게 되어 지휘관 및 참모가 실제 전투를 수행하는 것과 동일한 개념으로 연습 및 훈련을 수행하게 될 것이며, 이러한 체계를 지원할 수 있는 기반체계가 지속적으로 병행 구축되어야 할 것이다.

이를 통해 우리 군의 한 차원 격상된 전투력 증강과 주도적인 전투수행 능력을 구비함으로써 세계 최강의 군이 될 것으로 기대된다.

참고문헌

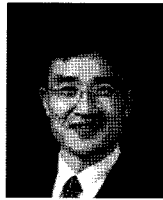
- [1] 유병주, 이종호, 권오정, “국방 M&S를 활용한 훈련체계 혁신 방안”, 『국방정책연구』, 제68호 2005. 여름.
- [2] 장상철, “한국군 M&S 발전 방안”, 『국방정책연구』, 제53호 2001. 가을.

- [3] DoD D 5000. 59-M, DoD M&S Glossary, <http://www.dmsso.mil>, 1998. 1.
- [4] DoD D 5000. 50-P, DoD M&S MasterPlan, <http://www.dmsso.mil>, 1995. 10.
- [5] 국방부, 국방정보체계통합팀-3120(2006.10.16) 국방 M&S 종합발전 기본 계획 시달.
- [6] 윤상윤, 한경섭, “우리 군의 M&S 비전과 과제”, 『국방정책연구』, 제68호 2005. 여름.
- [7] 김용효, “한국군 주도 연합/합동연습 연동체계 구축방안”, 『국방 M&S 발전 세미나』, 2008.
- [8] 장상철, 이민형, 김길래, “국방 M&S 표준자료체계 구축 방안”, 『국방정책연구』, 제68호 2005. 여름.



김도엽

1992 원광대학교 전자계산공학과(공학사)
 2001 강원대학교 정보처리학과(공학석사)
 2007 건국대학교 벤처전문기술학과(박사수료)
 1992~현재 육군소령(정보통신장교)
 관심분야: 모델링&시뮬레이션, NCW, C4I
 E-mail : kdoyeob@yahoo.co.kr



이철규

1987 건국대학교 산업공학과(공학사)
 1991 일본 게이오대학 관리공학과(공학석사)
 1997 일본 게이오대학 생체의공학과(공학박사)
 2004~현재 건국대학교 벤처전문기술학과 교수
 관심분야: 기술경영, 모델링&시뮬레이션
 E-mail : cglee@konkuk.ac.kr

통신네트워크 MAC 기술 단기강좌

- 일 자 : 2008년 11월 20~21일
- 장 소 : 한국화재보험협회
- 주 관 : 정보통신소사이터티, 통신학회 통신네트워크연구회
- 주 최 : 개방형컴퓨터통신연구회,
정보처리학회 정보통신응용연구회
- 문 의 : 한국성서대학교 임지영 교수
(02-950-5444, jylim@bible.ac.kr)