

차세대 위게임 연동체계 설계*

이종호*, 차승렬**

I. 서론

오늘날 우리는 사회 전반적으로 하루가 다르게 발전하는 정보기술 (Information Technology)이 지속적으로 확대, 적용되고 있는 정보화 시대에 살고 있다. 이러한 정보기술의 확대적용이 군사분야에 미치는 영향 또한 지대하여 군 구조, 무기체계, 교육훈련 등 제 분야에 걸쳐 디지털화 개념의 적용이 증가되고 있다. 디지털 군으로의 개편에는 정보통신 기반체계와 함께 정보전 수행보장을 위한 전장관리체계(C4I) 건설과 국방자원의 효율적인 관리를 위한 자동화된 정보관리체계 구축이 요구된다고 하겠다. 또한 다량의 정보유통이 보장되고, 시스템에 대한 방호력이 보장되는 전장관리체계 및 정보관리체계를 통하여 전쟁에서의 승리를 보장할 수 있지만 이를 구축하기 위해서는 최신의 정보기술이 통합, 구현되어야 함은 물론 막대한 예산이 소요된다는 사실도 간과할 수 없다.

따라서 실제 체계를 직접 구축 또는 적용하지 않고, 소요되는 모든 과정을 실전적으로 모의해 봄으로써 효율성을 증진시킬 수 있는 방안이 필요하게 되면서 국방 모델링 및 시뮬레이션 분야에 대한 중요성이 그 어느 때보다 부각되고 있으며, 이러한 모델링 및 시뮬레이션 기술은 모든 기능분야의 제반 문제를 체계적이고 과학적인 분석 평가를 통하여 해결 대안을 모색하는데 폭 넓게 사용되고 있다.

* 본 내용은 '01년도 한국국방경영분석학회 추계학술대회 발표내용을 정리한 것임.
* 한미연합사 CBSC, 기술지원반장, 육군대령
** 한미연합사 CBSC, 전산장교, 육군소령

특히 교육훈련 분야는 재래식 훈련환경의 제한사항을 극복하여 미래의 훈련환경 변화에 대응하면서, 간접 전투경험을 통한 전장 적응능력 향상을 위하여 모델링 및 시뮬레이션 분야의 활용이 그 어느 분야보다 활성화되고 있는 추세이다.

이에 따라 교육훈련용 시뮬레이션* 분야에 대해서는 각 군별로 투자 확대를 지속적으로 추진하여 현재는 어느 정도 자체적인 모의지원 능력을 보유하기에 이르렀다. 합참에서는 '96년부터 미 전구급 모델인 JTLS(Joint Theater Level Simulation)를 도입하여 전구 차원의 압록강 연습을 실시하고 있으며, 육군교육사에서는 '94년부터 BCTP단 주관하에 미 지상전 모델인 CBS(Corps Battle Simulation)를 도입하여 한국군 사.군단급 훈련인 백두산 훈련을 실시하여 왔다. 특히, '01년부터는 CBS모델을 대체하여 독자 개발한 '창조21' 모델을 사용하여 백두산 훈련에 대한 모의지원을 실시하기에 이르렀다. 해군에서는 '96년부터 미 해상전 모델인 RESA(Research, Evaluation and System Analysis)를 해군대학에 도입하여 필승 훈련을 지원하고 있으며, 공군에서는 금년 10월 미 공중전 모델인 AWSIM(Air Warfare Simulation)을 공작사에 도입하여 앞으로 응비 훈련 등을 지원할 예정이다.

특히 육군교육사에서는 전력분석실이 개발을 담당하고, BCTP단이 운영 및 유지보수를 담당하는 등 관련 조직이 편성되어 사.군단급 모델인 '창조21' 모델 이외에도 대대급 모델인 '전투21' 모델 개발을 완료하여 실제 적용 중에 있으며, 후방지역작전 모델과 전투근무지원 모델을 개발 중에 있거나 개발을 계획하고 있는 등 모델 개발 및 운용에 대한 마스터 플랜이 수립되어 모델 개발관리를 체계적으로 추진하고 있다. 이에 반해 해군 및 공군에서는 육군에 비해 모델링 및 시뮬레이션 분야에 대한 투자가 다소 미흡하여 미측으로부터 도입한 모델을 운용하는 수준에 있으며, 해군의 필승 훈련과 해병대 천자봉 훈련 등은 주한미군의 한국전투모의실(KBSC)**의 기술지원을

* 교육훈련용 시뮬레이션은 실체계와의 연동을 고려한 Live, 가상현실 체계를 적용한 Virtual, 워게임 모델에 의한 Constructive Simulation으로 구분할 수 있고, Live Simulation으로는 현재 육군이 추진하고 있는 KCTC 사업이 이에 해당하고, Virtual Simulation으로는 포병학교에서 운용중인 자주포 시뮬레이터 등 각종 시뮬레이터가, Constructive Simulation으로는 육군의 백두산훈련, 해군의 필승훈련, 공군의 응비훈련, 해병대 천자봉연습, 그리고 합참의 압록강연습과 연합연습인 RSOI/FE, UFL 등이 이 범주에 속한다. 또한 시뮬레이션에 의한 훈련체계는 Live, Virtual, Constructive Simulation 중 2가지 이상을 상호 연동하여 합성전장환경하에서의 훈련을 실시하는 STOW(Synthetic Theater of War) 체계로 발전하고 있다.

** 주한미군의 한국전투모의실(KBSC : Korea Battle Simulation Center)

통하여 훈련을 실시하고 있는 실정이다.

이에 따라 각 기관별로 독자적인 모델개발에 대한 필요성의 인식이 확산되고, 육군에서 추진한 '창조21' 및 '전투21' 모델의 성공적인 개발과 적용사례 등을 고려하여 합참의 JTLS 모델 개선 및 해군의 독자적인 한국형 해상전 모델 개발사업이 '02년부터 시작될 예정이며, 공군에서도 중기계획에 독자모델 개발사업을 반영하여 '04년 이후 추진할 예정으로 있다.

한편, 현재 각 군의 모의지원은 각각의 모델을 단독 운용하는 체계이며, 을지포커스렌즈(UFL) 등과 같은 연합연습에 적용하고 있는 모델 연동체계 구축까지는 그 능력이 미치지 못함에 따라 연합연습에 대한 모의지원은 주로 미측에 의해 수행되고 한국군은 이에 대한 비용을 분담하여 미측에 지불하고 있는 실정이다.

이에 따라 한미연합사 연합전투모의실(CBSC : Combined Battle Simulation Center)과 육군교육사 전력분석실에서는 UFL연습 등 한미 연합연습에 대한 모의지원을 보다 효율적으로 수행하기 위하여 한국군이 보유하고 있는 모델을 연합연습에 적용하기 위한 차세대 워게임 연동체계 개발사업을 추진하고 있다.

본 연구에서는 먼저 현재 시행되고 있는 연합연습에 대한 모의지원 체계의 고찰을 통하여 향후 연합연습 모의구조에 대한 개선 필요성을 검토한 다음, 실제 추진하고자 하는 차세대 워게임 연동체계 개발방안을 도출하였고, 한국군의 훈련용 워게임체계 수행환경 개선 및 독자적인 표준연동체계 구축을 위한 발전방안을 제시하였다.

II. 연합연습 모의지원 체계 고찰

1. 연합연습 개요

연합연습이라 함은 일반적으로 2개국 이상의 군대가 참여하여 단일 지휘 체계하에 실시하는 훈련을 지칭하는 것으로, 현재 한국 합참과 주한미군사가 합의하여 실시하고 있는 한미 연합연습으로는 연합전시지원연습(RSOI), 을

한미연합사 운영분석단을 모체로 '91년 편성되어 '92년 이후부터 연합연습 모의지원을 담당하는 미 8군 예하 조직으로 실장은 미 군무원(GS-15)이며 약 120명의 용역업체 요원으로 구성, CBSC의 업무통제하에 있음.

지포커스렌즈연습(UFL), 독수리연습(FE) 등이 있다.

연합전시증원(RSOI)연습은 작계5027 수행을 위한 미 증원군의 한반도 전개절차 숙달과 이를 지원하는 한국군의 전시지원(WHNS), 상호군수지원, 동원, 연합후방지역조정관 임무, 전투력복원 절차 숙달을 위한 컴퓨터 모의모델 지원하의 지휘소연습(CPX)으로서, '94년도에 세미나 형식으로 최초 실시한 이후 '95년부터 모의모델을 이용한 지휘소 연습을 연례적으로 실시하게 되었으며, '99년부터 쌍용훈련, 전투력복원훈련, 군수전쟁연습 등 한측 훈련을 병행하여 실시하고 있다.

울지포커스렌즈(UFL)연습은 한국방어를 위한 총무계획 및 작계 5027 수행절차 숙달을 목적으로 실시하는 정부/군사분야에 대한 컴퓨터 모의모델 지원하의 지휘소연습(CPX)으로서 매년 8월중에 실시된다. 이 연습은 한국정부의 전면전 대비연습인 울지연습과 주한미군사/한미연합사 전쟁연습인 포커스렌즈 연습을 통합하여 '76년부터 실시하였으며, '94년부터 정부연습과 군사연습을 병행하여 실시하고 있다. 워게임 모델의 적용은 '88년에 MTM, NWISS, ADSIM 모델을 적용 각 모델을 수동연동하여 실시하기 시작하여, '92년부터 CBS, RESA, AWSIM 등 모델을 사용 ALSP를 이용한 자동연동 개념을 적용하기 시작한 이후 현재는 10개의 주모델과 10개의 보조모델 그리고 15개 내외의 인터페이스 시스템 및 20여개의 C4I체계와 상호 연동하는 모의구조를 가지고 연습에 대한 모의지원이 실시되고 있다.

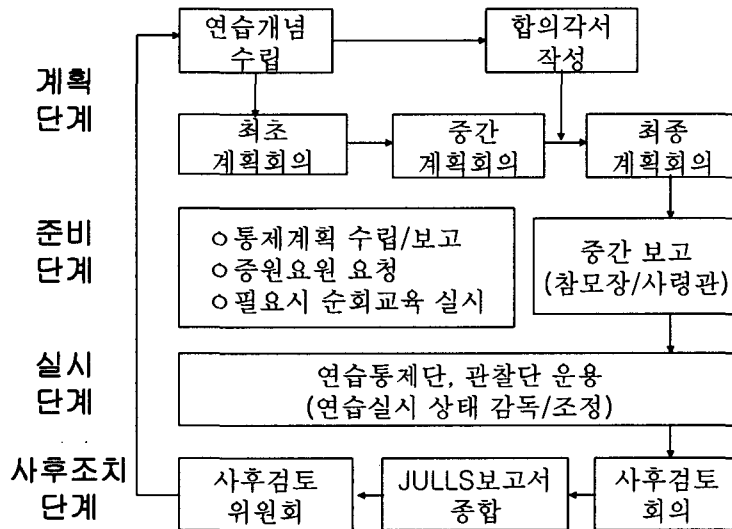
독수리(FE)연습은 연합특수작전 및 후방지역작전능력 향상과 대규모 한미연합 야외기동훈련(군단/여단급 FTX, 연합상륙작전)을 목적으로 실시하는 FTX 연습으로서 1, 2부로 구분하여 매년 10월중 실시되었으며, '02년부터는 RSOI연습과 통합하여 실시될 예정이다.

이러한 한미 연합연습의 시행은 한미연합사 주관으로 연습목적 및 중점에 따라 참여부대 및 모의지원 규모가 결정되며, 연합사령관이 연습단장으로 연습에 대하여 전반적으로 주관하며, 부참모장이 통제단장으로 연습통제를 실시하고, 작전참모부 연습처에서 실제적인 연습 준비 및 실시에 대한 임무를 수행한다.

연합사의 연합연습은 연간 단위로 실시되며, 훈련성과를 극대화하기 위해 연합연습 5개년 계획에 의거 1년 단위의 계획, 시행, 평가의 순환과정을 통해 실시되고 있다. 계획의 발전은 3차례에 걸친 계획회의를 통해 발전 및 협조되며, 연습실시는 모의모델을 이용한 지휘소연습 또는 야외기동훈련으로 진행되고, 사후검토회의 및 사후검토위원회를 통해 식별된 개선과제는 전쟁수행과

제에 반영되어 검토, 발전되며, 익년도 연습개념 발전에 기초를 제공한다.

세부 수행절차는 <그림 1>와 같이 크게 계획, 준비, 실시 및 사후조치 단계로 구분하여 1년을 주기로 실시된다.



<그림 1> 연합연습 수행절차

계획단계에는 연습개념 수립 및 계획회의를 통한 세부계획 발전 등을 실시한다. 연습개념 수립은 연습기획 및 계획의 최초단계로서 연합연습 5개년 계획 및 전년도 연습결과를 기초로 하여 D-10월에 연습목표, 일정, 참가자, 각본 등을 포함하여 수립되며, 최초계획회의 이전에 사령관의 승인을 득하여, 이를 기초로 세부 연습계획이 발전된다. 최초계획회의(IPC)는 통상 연습 9~10개월 전에 실시되며, 승인된 연습개념을 교육 및 전파하고 각 구성군사의 연습목표를 확인하여 연합사의 전체적인 연습개념에 부합하는가를 검토하고, 주요 현안을 확인하여 협조 및 조치한다. 중간계획회의(MPC)는 통상 연습 6~7개월 전에 실시되며, 연습계획 발전의 중간 진행과정에서 수정사항 및 각 구성군사 협조소요를 확인하고 분야별 실무토의를 통해 세부적인 협조를 실시한다. 연습지시는 계획발전을 용이하게 하고 연습의 실행과 평가를 위한 지침을 제공하며, 통상 목적, 목표, 각본, 가정, 참가부대, 장소 및 일정을 포함하여 작성한다. 최종계획회의(FPC)는 연습실시 3~4개월 전에 실시되며, 연습계획을 최종적으로 확인 및 협조하고 연습 준비상태를 점검하며 준비된 연습지시를 배부한다. 작전합의각서(OMOA : Operational Memorandum Of Agreement)는 한미연합사 주요 연합연습에 관한 양해각

서(MOU : Memorandum Of Understanding, '98. 2. 11)에 의거 한국합참과 주한미군사간 연합연습의 계획과 지침의 상호이해에 대한 합의와 특정 연습을 위해 투입될 한·미 부대와 자원을 설정하는 공식문서로서 연습목적, 목표, 일정, 각본, 지역, 개략적인 부대수준 및 전투편성, 한·미 기구의 지원 및 요구사항, 연습 세부내용 등을 포함하여 연습실시 120일 이전까지 체결된다. 지원 및 상환 합의각서(SRMOA : Simulation and Reimbursement Memorandum Of Agreement)는 모의지원합의각서(SMOA: Simulation Memorandum Of Agreement, '98. 2. 11)에 기초하여 매 연합연습시 마다 모의지원 계획 및 시행과 관련하여 한국합참과 주한미군사간 합의한 내용을 문서로 기술한 것으로 연습비용, 소요내역, 한·미간 분담금액, 지불기한, 지불방법 등을 포함하여 작성하며, 연습실시 60일 이전까지 체결된다.

준비단계에는 중간보고와 통제계획 수립, 교육 등을 실시하는데, 중간보고는 연습계획의 최종단계에서 연합사 지휘부의 추가적인 지침 또는 해결과제에 관한 지휘결심사항 등을 수렴하기 위해 D-1월에 실시하며, 순회교육은 연합사 연습개념 및 계획을 각 구성군사에 교육 및 전파하기 위해 필요에 따라 실시한다.(현재 RSOI는 매년, UFL은 필요시 실시하고 있음)

실시단계에는 통제단 및 관찰단을 운용하여 연습실시 상태를 감독, 조정하며 연습종료후 실시하게 되는 사후검토 자료를 생산한다.

사후조치단계에는 사후검토를 통하여 연습간 도출한 교훈을 검토하는데, 연합사 사후검토회의는 통상 연습종료 익일 연습참가 주요부대 지휘관이 참석하여 전투모의실 분석반에 의해 실시된다. 사후검토회의 결과 및 각 구성군사의 연습교훈자료인 JULLS(Joint Universal Lessons Learned System) 보고서는 사후검토위원회 검토과정을 통해 전쟁수행과제 선정, 연합사 작전 계획, 예규 등에 반영되거나 익년도 연습개념 발전에 기초를 제공한다.

2. 모의지원 수행절차

모의지원이라 함은 전장상황 모의결과를 훈련실시자에게 제공하여 실전적인 훈련 진행이 가능하도록 하는데 소요되는 모의구조 설계, 데이터베이스 구축, 모의센터 준비, 네트워크 구성, 워게임 모델 운용, 훈련/모의 통제, 대항군 및 분석반 운용 등 제반 사항을 포함한다. 연합연습에 대한 모의지원은 모의지원 소요분석으로부터 모의구조 설계, 모의지원 준비 및 모의통제 등으로 크게 구분하여 다음과 같이 실시된다.

가. 모의지원 소요분석

연합연습을 실시하기 위한 최초 단계로 연습개념이 설정되면 연습목표 및 중점을 완벽히 지원할 수 있도록 모의지원 측면의 업무분석을 실시한다. 분석간에는 전년도 대비 새롭게 추가되는 모의지원 소요를 정확히 파악하고, 전년도 모의지원 간 발생한 문제점에 대한 개선방안이 어떻게 준비되었는지 세부적으로 확인한다.

사용해야 할 모의모델은 무엇이며, 시스템(모델)간 상호 연동하기 위한 준비는 되어 있는지, 그리고 각 모의모델을 운용하고 게임어가 위치해야 할 모의센터는 어떻게 구성해야 하는지, 모의센터에 대한 장비 설치 및 네트워크 구성은 어떻게 되는지, 이를 원활하게 지원하기 위한 각종 자원은 준비가 되는지 등을 확인한다.

모의지원에 소요되는 자원으로는 위게임 체계, 인원, 시설, 예산 등 제 분야가 모두 고려되어야 하고, 위게임 체계로는 위게임 모델 및 인터페이스 시스템과 이를 운용할 컴퓨터, 네트워크, 모의센터 구성에 소요되는 워크스테이션 및 각종 설비와 이를 연결하는 네트워크 시스템, 그리고 모의통제를 위한 장비 등이 망라된다. 인원은 모의통제, 선임통제, 분석/관찰관, 대항군 그리고 게임어 등 모의통제 및 운용에 소요되는 인원 현황을 반영하여야 하고, 시설은 장비 및 인원을 수용할 수 있는 규모를 반영하여야 하며, 이 모든 것을 예산 측면에서 지원이 가능하도록 해야 한다.

나. 모의지원 구조 설계

모의지원 구조를 설계하는데 있어서는 소요분석을 통하여 도출된 요구사항을 충족시킬 수 있도록 가장 먼저 시스템의 연동구조를 결정하고 이를 각 모의센터에 할당한 다음 세부적으로 소요되는 자원을 식별하여 할당해야 한다.

또한 연습 목표 및 중점에 부합되도록 묘사수준을 결정하여야 하며, 모의통제 계획을 수립해야 한다. 묘사수준이란 각 전장 기능을 어느 모델에서 얼마나 상세하게 모의할 것인가 하는 것으로 부대별 게임어 및 워크스테이션 편성과 연습 데이터베이스를 구축하기 위한 기준으로 활용된다. 모의통제 계획에는 모의통제관 편성과 통제수단 및 절차 등이 포함된다.

이러한 설계과정을 통하여 모의센터 편성이 결정되고 부대별 게임어 및 워크스테이션 편성이 확정되며, 사용할 모델의 버전에 따라 게임어에 대한 교육 소요가 추가적으로 도출된다. 또한 네트워크 구성 및 통제관 소요 등

이 최종 결정될 것이며 이러한 세부현황을 모의지원 계획에 포함하여 작성한 다음 관련부서로 전파함으로써 준비과정을 시행하게 된다.

다. 모의지원 준비

연합연습간 모의지원을 완벽히 실시하기 위해서는 사전 준비에 만전을 기하여야 한다. 모의지원 준비는 크게 데이터베이스 구축과 시스템 통합시험 그리고 통제관/게임어 교육 등이 포함된다.

데이터베이스 구축은 한반도 전역에 대한 지형 및 게임인수 데이터베이스에 대한 검토를 실시하는데 이는 전년도 연습 수행시 제기된 문제점 위주로 보완이 이루어진다. 부대 데이터베이스는 각 부대별로 최종 검토하여 수정한 부대 기본제원, 병력/장비현황 등을 입력한 다음 검증 프로그램에 의거 확인과정을 거쳐 최종 완성하게 된다.

시스템 통합시험은 기능시험, 운용시험, 부하시험, 우발상황 시험 등으로 구분하여 실시된다. 기능시험은 각 모델별 세부 모의기능 및 모델간 연동 기능을 시험하는 것으로써 주요 기능에 대하여 사전 시험할 범위를 결정한다. 다음 해당 명령을 입력하여 출력되는 처리결과를 확인함으로써 기능의 수행 여부를 시험한다. 운용시험은 실제 모의지원이 시행되는 환경과 동일하게 모든 모의센터를 연결하는 네트워크를 구성한 다음 게임어에 의해 실제 상황과 동일한 형태로 명령을 입력하고 출력하는 등 시스템 전반적인 운영에 대한 시험을 실시한다. 부하시험은 이전 연습에서 발생한 최대 부하를 고려하여 시스템의 시험조건을 설정하고 이를 시험하는 것이다. 우발상황 시험은 예상할 수 있는 여러 가지 우발상황을 상정하여, 즉 전원 제거 또는 네트워크 단절 등 시스템 크래쉬가 발생할 수 있는 경우를 시험조건으로 설정하여 시험하는 것이다. 이러한 모든 시험에 대하여 합격 수준을 통과하면 연습간 모의지원을 원활히 실시할 수 있는 것으로 판단할 수 있을 것이고, 합격 수준에 미달되면 해당되는 문제점에 대한 보완을 실시한 다음 재시험을 실시하여 합격 수준에 도달할 때까지 반복하여야 한다.

통제관/게임어 교육은 모의구조 설계과정을 통하여 도출된 내용을 포함하여 전문 교관에 의거 사전 순회교육 및 연습직전 소집교육 형태로 실시된다.

라. 연습 실시간 모의통제 및 사후검토

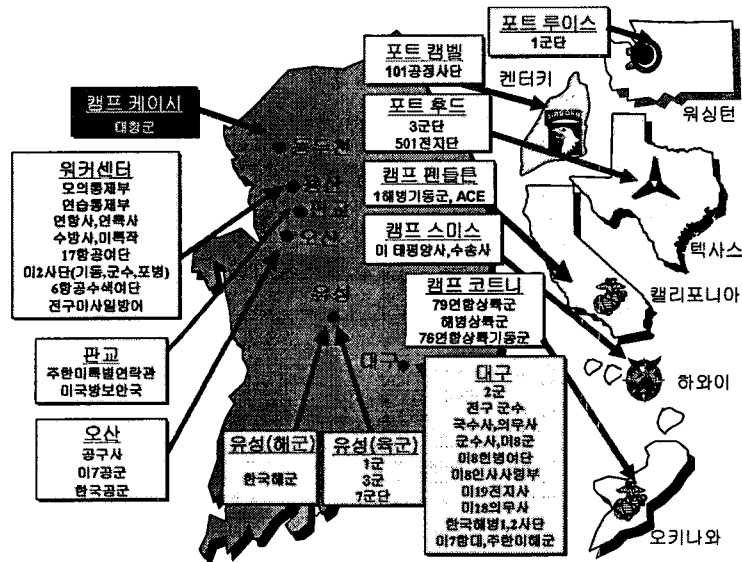
연습이 개시되면 편성된 모의통제관에 의해 기술통제가 이루어진다. 모의

통제관은 통제단장의 지침하에 모의분야에 대한 전반적인 책임과 권한을 가지고 중단없는 모의지원이 이루어지도록 노력한다.

연습이 종료되면 모의지원분야에 대한 사후검토를 실시한다. 모의지원 분야 사후검토는 통상 연습 종료 당일 또는 익일에 모의통제관 주관하에 실시한다. 모의지원 준비 및 실시단계에서 발생하였던 주요 이슈에 대하여 잘된 점과 잘못된 점을 구분하여 잘된 점은 지속적으로 시행하여야 할 사항으로, 잘못된 점은 원인을 분석하고 이를 해소하기 위한 대책을 제시하여 차후 모의지원간 해소될 수 있도록 조치한다. 사후검토간 제시된 문제점을 해결하기 위한 세부대책은 단기 및 장기계획으로 수립하여 시행하고, 주기적으로 실시 현황을 중간 검토하여 진행과정을 확인하여야 한다.

3. 모의지원 체계

연합전투모의실(CBSC)에서는 위게임 모의에 의한 RSOI, UFL 등 한미 연합연습을 실시하는데 있어서 실전감있는 모의지원을 제공하고, 연습목표 및 중점에 부합되는 연습통제를 실시하는 임무를 기본적으로 수행하고 있다. 특히 모의지원 분야에 대하여서는 주한미군 전투모의실(KBSC)과 긴밀한 협



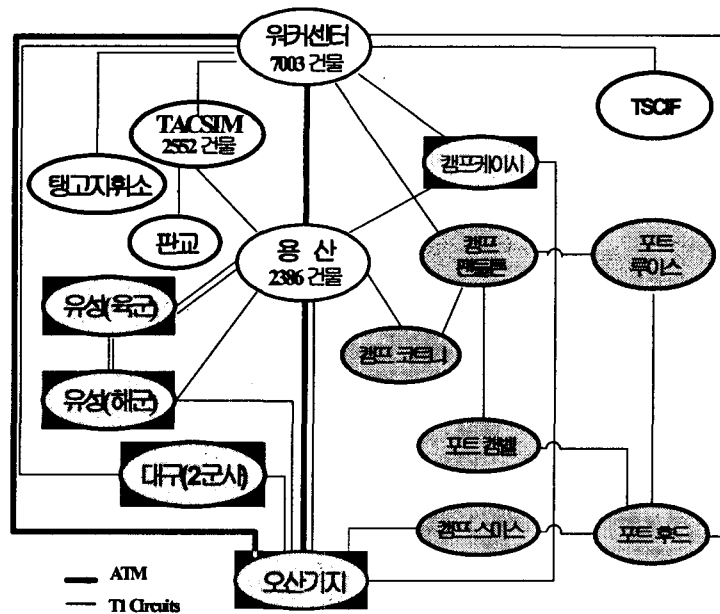
<그림 2> UFL연습 모의센터 구성

의 및 업무통제를 통하여 기술적인 분야에 대한 한측 요구사항을 명확히 반영하기 위하여 모의구조 설계 단계부터 모의센터 설치 및 운용, 모의분야 사후검토에 이르기까지 모의지원 전 분야에 대한 업무 수행을 관장하고 있다.

여기에서는 한미 연합연습 중 가장 규모가 큰 UFL연습에 대한 모의구조를 기준으로 살펴봄으로써 모의지원 체계에 대한 이해를 구하고자 하였다.

'01 UFL연습간 모의센터는 <그림 2>에서 보는 바와 같이 총 13개소가 운용되었다. UFL연습에 대한 모의지원이 시작된 초기단계에는 5개소 내외의 모의센터를 운용하였으나, 연습이 지속되면서 시스템 지원능력의 가용범위 내에서 국내의 모의센터가 지속적으로 확대되고 있는 추세이다. 현재 국내 모의센터는 실제 게임어와 통제관이 위치하는 용산 워커센터, 동두천 캠프 케이시, 오산 공작사, 유성 BCTP단, 유성 해군대학, 대구 2군사와 통제 시스템만을 운용하는 판교 등 총 7개소이며, 해외 모의센터는 오키나와 캠프 코트니, 하와이 캠프 스미스, 캠프 팬들튼, 포트 후드, 포트 캠벨, 포트 루이스 등 6개소이다.

각 모의센터는 <그림 3>에서 보는 바와 같이 광역 네트워크(WAN : Wide Area Network)를 구성하여 상호 연결되어 있다. 주요 모델이 가동되는 워커센터와 오산, 그리고 대항군이 운용되는 캠프 케이시 등 핵심 모의센터 간에는 ATM(Asynchronous Transfer Mode)에 의해 초고속 통신이 제공



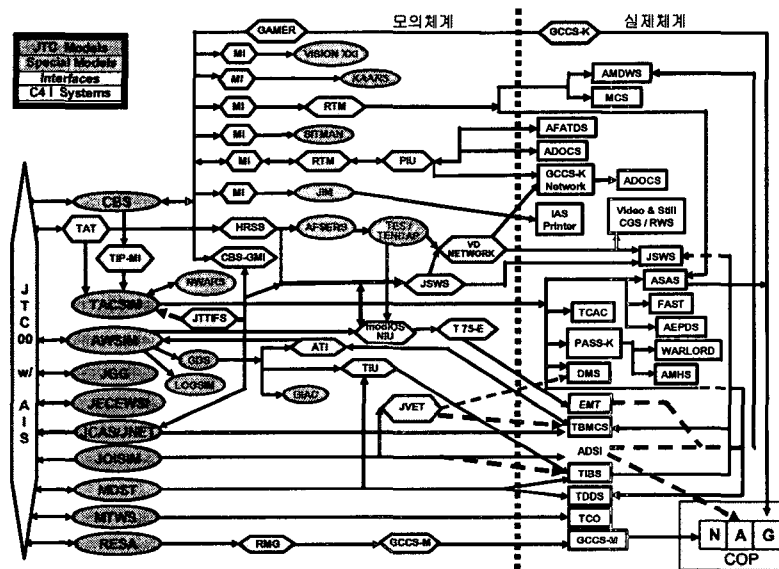
<그림 3> UFL연습 네트워크 구성

되고, 나머지는 T1급 회선으로 구성된다. 모든 모의센터는 루프를 구성하도록 네트워크가 연결되어 우발사태에 의거 물리적인 연결이 곤란할 경우 백업회선을 제공할 수 있도록 디자인되어 있다. 특별히 BCTP단은 지상군의

주요 전력인 1, 3군을 담당하여 다른 일반 모의센터보다 네트워크 트래픽이 많이 발생하는 점을 고려하여 예비회선이 추가적으로 확보되어 있다.

각 모의센터 내에는 국지망(LAN : Local Area Network)이 구성되어 각 모델의 워크스테이션과 화상회의망(VTC : Video Tele Conference)과 비화전화망(PBX : Private Branch Exchange) 등의 단말장치가 연결된다.

UFL연습에 적용되는 모의구조는 <그림 4>와 같다. 그림에서 보는 바와 같이 전체 시스템은 모의체계와 실제체계로 구분된다. 수직 점선의 좌측은 워게임모델과 인터페이스 시스템을 포함하는 모의체계이며, 우측은 C4I 시스템인 실제체계이고, 워게임 모델에 의해 모의된 결과는 인터페이스 체계를 통하여 C4I 체계로 제공되며, 일부 C4I 체계에서 모의체계로 데이터를 제공하는 상호 연동되는 구조이다. 여기에서 워게임 모델은 주모델과 보조모델 그리고 주모델을 연동시키는 연동프로토콜 ALSP(Aggregate Level Simulation Protocol)를 포함한다. 주모델로는 ALSP를 통하여 연동되는 지상전모델 CBS, 해상전모델 RESA, 공중전모델 AWSIM, 상륙전모델



<그림 4> UFL연습 모의구조

MTWS, 그리고 정보작전모델 JQUAD(JCAS, JNETS, JECEWSI, JOISIM), 항공모델 MDST, 전구급 정보모델 TACSIM 등 10개 모델이 있고, 보조모델로는 정보모델 JIM, 사후검토모델 KAARS, 군수모델 LOGSIM 등이 있다. 이 외에도 C4I체계에 데이터를 전달하기 위한 각종 인터페이스 시스템이 있으며, 이러한 모든 서브 체계가 상호 연동되어 모의체계를 구성한다.

위에서 설명한 것과 같이 모의센터 운용, 광역 전산망 및 국지망 구성, 모의구조 설계 및 운용, VTC, PBX 등의 통제수단 운용 등 전반적인 모의지원을 위하여서는 많은 기술인력이 소요된다. 특히 관심을 가져야 할 것은 모의구조 설계 및 운용에 관한 부분으로, 이 분야는 시뮬레이션 및 컴퓨터 운용관련 핵심기술이 뒷받침되어야 하고 사전 준비 및 시험에 많은 자원이 필요한 분야로서 현재 편성된 CBSC 인원의 능력만으로 실제 연습에 대한 모의지원을 직접 담당하는 것은 현실적으로 곤란하여, 현재는 KBSC 기술요원이 담당하고 있다.

따라서 연합연습에 대한 모의지원은 미측 KBSC에 의해 전반적으로 수행되고 한측은 지원된 규모를 고려하여 미측에 비용을 지불하는 형식의 연합연습 비용분담 체계*에 의해 수행되고 있다. UFL연습이 전 세계에서 가장 규모가 큰 모의에 의한 훈련이며, 한측은 모의에 의한 전구급 연습 지원에 대한 노하우가 크게 부족한 실정이므로 미측이 주도하여 모의지원을 실시하는 현재의 연합연습 모의지원체계는 현실적으로 인정을 하지 않을 수 없는 상황이다.

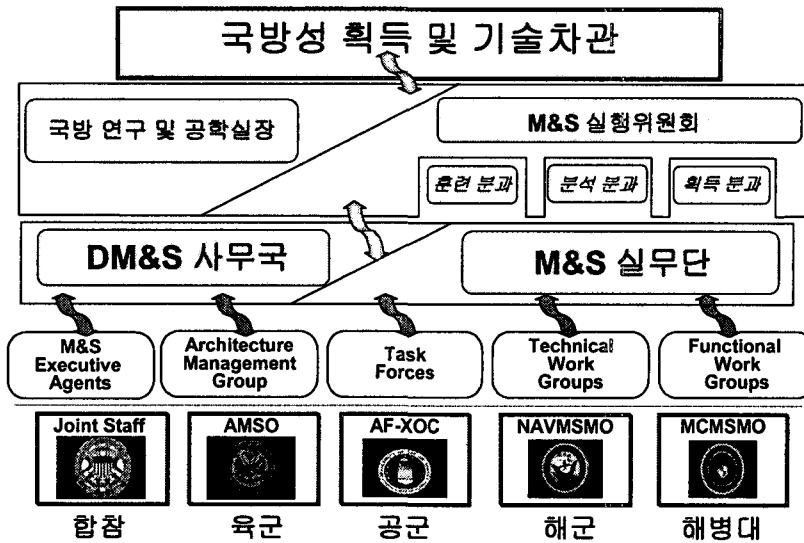
4. 향후 모의지원체계 발전추세

현재 미측이 제공하고 있는 연합연습 모의지원 시스템은 주로 1980년대 컴퓨터 및 모델링 기술을 기반으로 개발을 시작한 모델 및 연동체계이며, 지속적인 유지보수를 통하여 성능 개선을 도모하여 왔다. 장차전 양상이 기동전, 소모전 형태에서 정보전으로 전환되면서 위게임 모델에 대한 사용자 요구사항이 급격히 변화 됨에 따라 기존의 모의지원 체계를 개선하는 수준의 유지보수 정책으로는 더 이상 요구사항을 충족시키기 곤란할 뿐 아니라 비용측면에서도 효율성이 저하되어 가는 문제점이 대두되었다. 특히 모델간 연동기능에 대하여서는 기존 연동 프로토콜인 ALSF로는 더 이상 기능 개선이 어렵고, CAI체계 등 타 시스템과의 연동에 많은 제한사항이 발생하는 바 이에 대한 개선요구가 시급히 제기되었다.

이에 따라 미 국방성은 <그림 5>에서 보는 바와 같이 국방 모델링 및 시뮬레이션 분야의 표준을 재정립하고 이를 정책적으로 추진하기 위하여 1991

* 연합연습 비용분담 체계

미측의 한측에 대한 연합연습 비용분담 요구 이후 '96년 협상을 개시, '98. 2 MOU, MLSA-IA, SMOA 일괄 서명, 사용자 부담원칙 및 WS사용비율 등을 고려하여 '97년부터 연간 약 250만불을 미측에 지불



<그림 5> 미 국방성 예하 모델링 및 시뮬레이션 관련조직

년 국방성 획득 및 기술차관 예하에 모델링 및 시뮬레이션 분야 업무를 전담하기 위한 DM&S 사무국(DMSO : Defense Modeling & Simulation Office)을 창설하였으며, 예하 관련 조직을 정비하였다.

또한 연동체계에 대한 표준을 HLA/RTI*로 규정하면서 기존 체계의 모의 모델에 대한 신규 투자를 전면 중단하고, 향후에는 HLA 인증을 받은 모델만이 활용될 수 있도록 강력한 정책을 구사하고 있다. 따라서 기존의 위게임 모델 체계에 대하여서는 제한적인 유지보수만 실시하면서 새로운 차세대 위게임 체계인 지상전 모의 WARSIM(WARfighter's SIMulation), 해상전 모의 MARISIM(MARitime SIMulation), 공중전 모의 NASM(National Air and Space Model), 국가급 정보모의 NATSIM(NATional SIMulation) 등에 대한 개발을 90년대 후반부터 본격적으로 착수하였다. 물론 이러한 모델들은 HLA 개념을 기반으로 장차전 양상에 대한 새로운 요구사항을 수용할 뿐 아니라 최신의 컴퓨터 및 모델링 기술을 적용하여 개발되고 있다.

이러한 새로운 체계의 개발이 완료되면 모의지원 측면에서 많은 변화가 예상된다. 특히 모델간 및 C4I체계와의 연동기능이 보다 실전적으로 수행될

* HLA/RTI : High Level Architecture / Run Time Infrastructure

시뮬레이션(DM&S)간 또는 시뮬레이션과 전투체계/C4I 체계간 상호운용성을 촉진하고, 시뮬레이션의 재사용성을 향상하기 위해 미 국방성이 개발한 시뮬레이션 구조 및 실시간 연동체계. 향후 모든 시뮬레이션들이 준수해야 할 분산 모의 표준구조로 HLA는 HLA규칙, 객체모델 템플릿, 접속 사양으로 구성되며, 여기에서 RTI는 접속 사양(Interface Specification)을 구현한 소프트웨어임.

수 있으므로 인해 훈련의 실전성 향상을 크게 꾀할 수 있을 것이다. 이에 따라 미측은 <그림 6>에서 보는 바와 같이 현재 연합연습에 사용중인 합동모델 연동체계인 JTC(Joint Training Confederation) 체계를 새롭게 개발을 추진하고 있는 차세대 워게임 연동체계인 JSIMS(Joint Simulation System)로 전환하여 적용할 계획을 추진중이다.

구분	워게임 체계	특징
기존 워게임체계 (JTC) ('92~'01)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 각개모델 개발후 연동체계(ALSP) 구축 ○ '80~'90년대 컴퓨터/모의기술 적용 ○ 기능 개선 비용 과다 / 미래 전장환경 모의 제한
중간 전환체계 (JIS) ('02~'04)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 모델 운용 ○ 표준 연동체계(HLA/RTI) 개발 및 적용 ○ 중간단계 인터페이스 (ADAPTOR) 적용
차세대 워게임체계 (JSIMS) ('04 이후)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 표준 연동체계(HLA/RTI) 개발 후 신규 모델 개발 ○ 2000년대 컴퓨터/모의 등 신기술 적용 ○ 모델간 상호운용성 및 재사용성 보장

<그림 6> 워게임체계 발전추세(미)

여기에서 JTC체계란 ALSP에 의해 연동되는 현재 UFL연습에 적용되는 워게임 체계이며, JIS(JTC Infrastructure Software)체계는 기존 JTC체계에 포함되는 워게임 모델의 연동을 ALSP가 아닌 HLA/RTI를 적용한 것으로, 기존 모델과 RTI간의 연동기능을 수행하는 ADAPTOR(ALSP Data and Protocol Transfer Over RTI)를 별도 개발/적용하는 JTC에서 JSIMS로 전환하기 위한 중간단계 워게임체계이고, JSIMS는 HLA 인증이 완료된 모델을 연동시키는 미군의 차세대 워게임 체계로 '04년 적용을 목표로 현재 개발중인 시스템이다.

이에 따라 '04년 이후 JSIMS가 연합연습에 적용되게 되면 한국군 입장에서 볼 때 여러 가지 문제가 발생할 것으로 예측된다. 먼저 현재 BCTP단, 해군대학, 공작사 등이 보유하고 있는 모의자산(모델, 장비 등)을 연합연습에 활용할 수 없게 되고, 새로운 미측 시스템을 대안 없이 수용해야 함에 따라 연합연습 비용이 증가하게 되며, 평시 한국군 모의지원 체계와 다른 체계를 적용하게 됨에 따라 데이터베이스 구축 및 게임어 교육 소요 등이 크게 증가할 뿐 아니라 한국군의 실정에 부합된 모의논리의 적용이 제한되는 등 궁

극적으로 효율적인 연합연습 진행에 장애를 초래하게 될 것이다.

지금까지는 한국군이 보유하고 있는 위게임 개발능력이 일부 미흡하고, 연합연습에 적용되는 연동체계 구축에 대한 노하우가 전무한 실정임에 따라 미측이 제공하는 모의구조를 대안 없이 수용할 수 밖에 없는 상황이었다. 그러나 앞서도 언급하였듯이 육군교육사에서 창조21 모델을 성공적으로 개발하여 미측의 CBS모델을 대체할 한국형 지상전 모델을 보유하게 되었고, 미측이 추진하고 있는 연동체계가 ALSP가 아닌 개방형 구조인 HLA/RTI로 개선됨에 따라 한측에서도 독자적인 위게임 연동체계 구축을 실현할 수 있는 토대를 마련하게 되었다. 따라서 향후 예상되는 연합연습 모의지원상의 문제점을 해소하기 위해 육군교육사에서는 지상모델 표준 연동체계 개발을 통하여 '창조21' 모델을 연합연습에 적용하고자 추진하고, 한미연합사에서는 해상, 공중전 모델의 연동과 연습통제 및 지원분야에 대한 차세대 위게임 연동체계 개발사업을 추진하게 되었다.

Ⅲ. 차세대 위게임 연동체계 개발

1. 사업추진 개요

차세대 위게임 연동체계 개발사업의 목적은 미측 차세대 위게임 체계(JSIMS)와 연동 가능한 한국군의 모델 연동체계를 구축하여 한미 연합연습에 적용하는 것이며, 나아가 한국군 독자적인 합동연습에 대하여 모델간 연동기능이 보장되는 모의지원을 실시할 수 있도록 대부대 훈련 모의지원에 대한 표준 연동체계를 정립하는 것이다. 이를 위하여 HLA/RTI 등 국제 표준으로 제정된 연동체계 핵심기술 연구를 통하여 기반기술을 우선적으로 확보해야 할 것이며, 한국군이 보유하고 있는 모델에 대한 검토를 통하여 연동대상과 방안을 결정하고, 전체 페더레이션을 준비하고 통제하기 위한 기능을 검토하여 개발범위를 확정해야 할 것이다.

지금까지의 개략적인 추진경위는 '99년부터 '00년까지 미측 JSIMS 적용계획에 대한 검토 및 분석을 실시하여 한국군의 위게임 연동체계 개발소요를 도출하였고, 국방부/합참, KIDA 등 관련기관과 실무토의를 실시한 다음 '02~'06 중기계획에 소요예산을 반영하여 사업추진에 필요한 예산을 확보하였다. 미측과의 협의를 위하여 '01년 5월에 미 시뮬레이션 관련기관인

DMSO, NSC, STRICOM* 등을 방문하여 실무토의 및 기술검토를 실시하였고, 미측과의 공식적인 합의를 추진하기 위하여 제 32차 한미 군사위원회 회의(MCM)에 한미간의 관련 데이터 및 기술 공유를 요구하는 의제를 제기한 상태이다.

사업추진은 현실적인 여건을 고려하여 다음 세 가지 사항에 중점을 두고 시행해야 할 것이다. 첫째, 용역개발을 기반으로 하되 프로젝트의 특수성을 고려하여 군 주도하 업체 공동개발을 추진해야 한다. 군에서는 모델링 기법 및 표준 연동기술을 연구하여 사용자 요구를 정확하게 제시하고, 업체에서는 설계 및 프로그래밍, 시스템 통합/시험을 담당하도록 역할을 분담하는 것이 필요하다. 둘째, 단계적으로 사업을 추진하여 개발 위험을 최소화해야 한다. 이를 위하여 핵심기술 연구와 운영개념기술서 및 체계규격서 작성 등을 자체적으로 추진하여 사전연구 활동을 강화하고, 나선형 개발방법론을 적용하되 국방 표준화 절차를 준수하여 소프트웨어 품질보증 활동을 면밀히 시행한다. 셋째, 육군교육사 전력분석실의 '창조21' 개발 경험을 최대한 활용하고, 국방 모델링 및 시뮬레이션 분야 전문가를 자문위원으로 위촉하여 주기적인 기술자문을 실시토록 하고, 미측과의 기술 및 자료 공유를 위한 노력을 지속적으로 강화하는 등 관련 기관/부서와 긴밀한 협조 체계를 유지한다.

사업추진간에는 육군교육사에서 추진하는 지상전모델(창조21) HLA연동화 사업 추진에 있어서 필요한 기술을 획득하여 지원하고, 상호 데이터 공유체계를 마련하며, RESA, AWSIM 등의 연동기능 분석결과를 해군 및 공군에 제공하여 향후 개발할 한국형 해상/공중전 모델의 개발개념 정립을 지원한다.

나아가 시스템 개발이 가시화되는 시점에서 한국군 위게임 연동체계에 대한 설계(안)을 국방부/합참에 건의하여 위게임 연동체계에 대한 국방표준을 정립하는데 기초자료로 활용할 수 있도록 하고, 연합연습 비용분담 개념을 재정립한 다음 비용분담 관련 협정에 대한 개정소요를 제기하여 향후 연합연습 모의지원에 대한 한.미간 협조체계를 재정립해야 할 것이다.

또한 미측이 추진하고 있는 JSIMS 개발 및 적용계획과 관련 기술자료의 획득을 위하여 KBSC를 통하여 미측과 지속적으로 협조하고, 향후 연합연습 모의구조 설계시 한측 요구사항을 명확히 반영하기 위하여 MCM을 통한 합

* 미 시뮬레이션 관련기관 DMSO, NSC, STRICOM
DMSO(Defende Modeling & Simulation Office)는 국방성 예하의 시뮬레이션 관련 정책을 추진하는 기관이고, NSC(National Simulation Center)는 육군의 훈련용 시뮬레이션 관련 소요를 종합하는 모의센터이며, STRICOM(Simulation, Training and Instrumentation Command)은 시뮬레이션 체계를 획득, 개발하는 기관임.

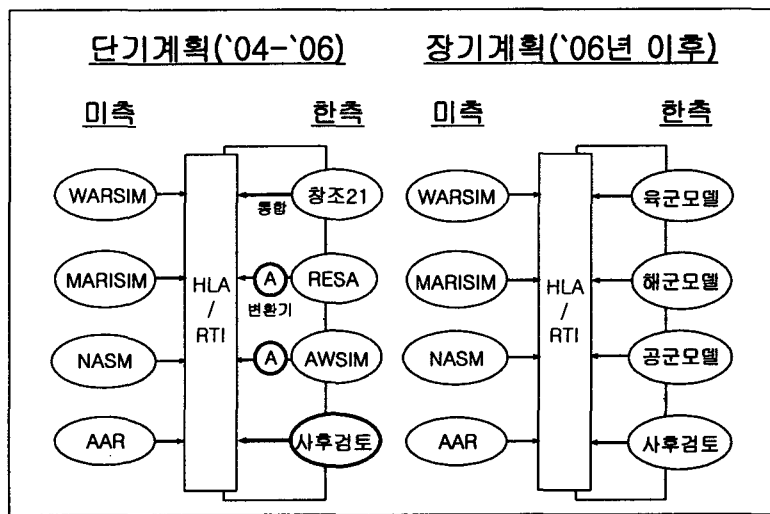
의추진 뿐 아니라 DM&S분야 기술협력 관련 한미 합의각서 체결을 병행하여 추진한다. 이를 위하여 KBSC 기술요원과 프로젝트 추진 관련 주기적인 실무토의를 통하여 한미간의 기술 및 자료 공유에 대한 세부내역을 협조하고, '02년부터 모델 연동시험(CT)에 단계적으로 참여를 확대함으로써 한측 모델이 연합연습 모델 연동구조에 지속적으로 확대 가입할 수 있도록 추진한다. DM&S분야 기술협력 관련 합의각서 체결 추진은 KIDA 국방모의분석센터 주관으로 포괄적 합의각서 체결이 추진되고 있으며, '00년 제 32차 SCM DTICC에서 합의된 한미간 공동개발팀 구성 및 기술지원에 대한 후속조치는 육군교육사 주관하에 DMSO의 관련 기술지원을 지속 추진하고 있다.

사업추진은 사전연구 단계, 체계개발 단계, 시험평가 단계, 유지보수 단계 등 크게 4단계로 구분하여 다음과 같이 추진한다. 먼저 사전연구 단계는 '01년에 비예산으로 사업추진위원회를 편성하고, 운영개념기술서, 체계규격서 및 사용자요구서를 작성한 다음 세부 개발 추진계획을 수립하여 국방부/합참에 보고하여 연말까지 개략적인 개발개념을 확정한다. 체계개발 단계는 '02년부터 '03년까지 실제 개발예산의 대부분을 투입하여 개발을 완료하는 단계로써, '02년 5월까지 용역 개발업체를 선정한 다음 계약을 체결하고, '02년 말까지 요구사항에 대한 분석 및 설계를 완료하고 '03년에 프로그램 작성 및 단위시험까지를 실시한다. 시험평가 단계는 '04년 전반기에 시스템 통합 및 기술시험을 실시하고, 후반기에 적용시험 및 최종 보안을 실시하여 개발을 완료한다. 유지보수 단계는 '06년까지 유지보수 예산을 투입하여 연합연습 적용을 통하여 발생하는 추가 요구사항에 대한 보안을 실시한다.

2. 워게임 연동체계 개발방안

차세대 워게임 연동체계 개발의 기본개념은 실제 한미 연합연습 모의지원에 있어서 '04년 이후 미측이 JSIMS를 연합연습에 적용할 때 단기적으로는 한측이 자체개발 또는 미측으로부터 도입하여 보유하고 있는 기존 모의모델을 JSIMS와 연동시키고, 장기적으로는 향후 개발될 한국군 독자적인 지상, 해상, 공중전 모델을 JSIMS와 연동시킬 수 있도록 <그림 7>에서 보는 바와 같이 새로운 모의지원 체계를 구축하는 것이다. 이렇게 할 경우 연합연습에 대한 모의지원은 현재와 같이 미측이 주도적으로 실시하고 한측이 비용을 분담하는 개념이 아닌 한미측이 각자 자국군에 대한 모의지원을 담당하는 방식으로 개선될 것이다.

그림에서 표현된 바와 같이 궁극적으로는 한국군이 자체 개발한 독자모델을 직접 연합연습에 적용하는 것이지만, 개발예산이 확보되어야 하고 개발기간이 장기간 소요되므로, 단기적으로 현재 보유중인 모델의 연동기능을 개선하여 활용하는 계획을 수립하여 시행하고자 한다. 따라서 단기계획으로, 지상전 모델은 독자 개발하여 백두산 훈련에 적용중인 '창조21' 모델을 육군교육사에서 HLA 연동화 작업을 완료하고, 해상 및 공중전 모델은 미측으로부터



<그림 7> 한측 모델을 고려한 연합연습 위게임 연동체계(안)

터 도입하여 운용중인 RESA, AWSIM에 대한 연동 프로토콜을 ALSP가 아닌 RTI를 적용시키기 위한 인터페이스 시스템(ADAPTOR)과 기타 사후검토 및 통제/지원 시스템 등 연합연습 모의지원에 소요되는 부가적인 시스템을 CBSC에서 개발하여 연합연습에 대한 한측 모의지원을 실시하는 것이다.

여기에서 한측 모델간의 연동과 한미측 모의 시스템간의 연동을 위한 프로토콜로는 기존 적용중인 ALSP 대신 현재 국제 표준으로 채택된 HLA/RTI를 적용한 연동구조를 고려하였다.

이러한 개념하에서 개발되는 연동체계는 향후 연합연습에 있어서 한측의 모의지원을 담당할 수 있어야 하며, 한측 독자적인 페더레이션을 구성하여 자체 연습에 대한 모의지원이 가능하도록 다음과 같은 시스템 요구사항을 충족시켜야 한다.

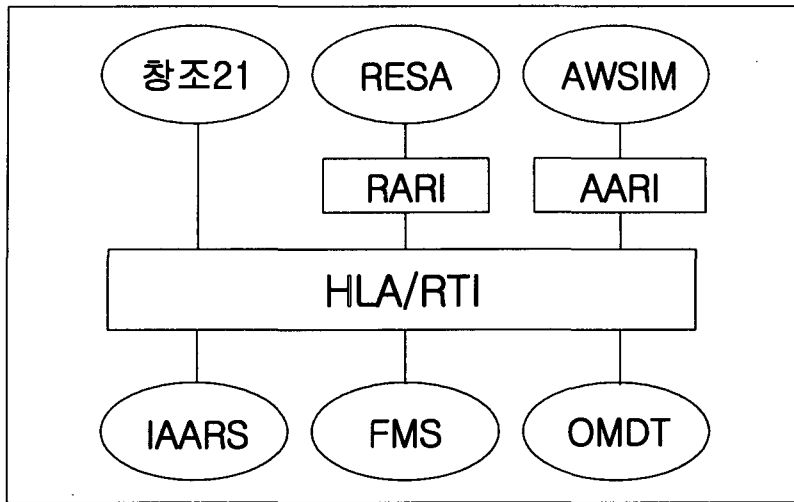
- (1) 기 설치된 하드웨어 및 네트워크 시스템을 활용할 수 있어야 하고, 향후 개선되는 시스템 아키텍처에 용이하게 전환될 수 있도록 유연성이 보장되어야 한다.

- (2) 분산 시뮬레이션 구조를 가지고 원격지에서 시스템을 통제하고 상태를 모니터링 하는 기능을 수행하는 통제용 페더레이트를 별도 구성하여야 한다.
- (3) 데이터 표준화를 통하여 기존 식별된 모델간 연동객체를 모두 수용할 수 있고, 추가되는 연동객체를 용이하게 확대할 수 있는 확장성이 보장되어야 한다.
- (4) 지상, 해상, 공중전 모의결과를 종합 분석할 수 있는 사후검토 기능이 제공되어야 하며, C4I체계와의 인터페이스 기능을 수행할 수 있도록 고려하여야 한다.
- (5) 페더레이션이 구성된 상태에서도 게임속도 3:1을 보장할 수 있도록 시스템 성능이 보장되어야 한다. 단, 게임속도는 각 페더레이트의 게임속도 및 연동객체의 용량에 따라 별도 규정할 수 있다.
- (6) 객체지향 개발방법론을 적용하여 개발하여야 하며, 문서화는 국방 표준에 준하여 작성되어야 하고, 디버깅, 오류 추적 및 기록 등을 지원하는 CASE (Computer Aided Software Engineering) 도구를 활용하여 소프트웨어 오류 수정이 용이하게 될 수 있어야 한다.
- (7) 최소한의 사용자 교육만으로 시스템 운용능력을 가질 수 있도록 온라인 도움말 기능을 포함하여야 하며, 운용자 매뉴얼이 제공되어 사용자 편의성이 보장되어야 한다.

이러한 개발개념 및 요구사항을 충족시키기 위하여 <그림 8>에서 보는 바와 같이 모델, 인터페이스 그리고 통제/지원 시스템이 RTI를 통하여 상호 연동되는 구조를 가지는 한국군의 워게임 연동체계를 개발하고자 한다.

지상전 모델인 '창조21'은 육군교육사에서 추진하고 있는 지상모델 표준연동체계 개발 프로젝트를 수행하여 '창조21' 모델의 HLA 연동화 인증이 완료되면 직접 페더레이트로 참여하게 되고, 해상전 모델 RESA와 공중전 모델 AWSIM은 각각 RTI와 접속할 수 있도록 하는 인터페이스 시스템인 RARI(RESA ALSP & RTI Interface)와 AARI(AWSIM ALSP & RTI Interface)를 CBSC에서 개발하여 페더레이트로 참여하게 한다. 그 외에도 통제 및 지원시스템으로 사후검토 및 연습통제 기능을 제공하는 시스템인 IAARS(Integrated After Action Review System)와 페더레이션 통제 시스템인 FMS(Federation Management System), 그리고 객체모델 관리 도구인 OMDT(Object Model Development Tool) 등을 CBSC에서 개발하여야 한다.

이러한 시스템 개발에 기반이 되어야 할 핵심기술로는 HLA(High Level



<그림 8> 한국군의 위게임 연동체계(안)

Architecture)개념, FDMS(Functional Description of the Mission Space) 및 DS(Data Standardization), 그리고 ALSP(Aggregate Level Simulation Protocol) 관련기술 등이 고려되어야 하며, 이 외에도 기본적으로 전산화 개발에 소요되는 소프트웨어 공학, 데이터베이스, 전문가시스템, 컴퓨터 네트워크, 분산 시스템 등과 시뮬레이션 시스템 개발에 소요되는 실시간 시뮬레이션, 상황도 관리, 분산모의 등의 기술이 종합적으로 반영되어야 할 것이다.

개발을 위한 주요 검토과제는 기반 시스템 설계분야, 연습체계 설계분야, 핵심기술 연구 분야, 모델링 기술 분야 등으로 구분하여 자체 세미나 등을 통한 세부 기술검토를 실시하고 필요시 자문위원으로 위촉된 전문가에게 추가 연구과제를 부여하여 전문적인 연구를 의뢰한다. 기반 시스템 설계분야는 국방 표준을 준수한 시스템 설계, 지형정보 적용, 네트워크 구성 등 기반체계 활용 방안, 그리고 표준, 개발장비/시설, 방법론, 개발도구 등 개발환경에 대한 검토를 주로 시행한다. 연습체계 설계분야는 통제 및 사후검토 시스템 설계, 연합연습 및 한국군 합동연습 모의구조 설계 방안에 대하여 연구하고, 핵심기술 연구 분야는 HLA/RTI 개념 및 세부 적용절차, 객체 모델링 기술 등을 연구한다. 모델링 기술 분야는 모델간 연동객체 식별 및 분석, 동일 기능 모델 한미 각각 운용에 따른 문제 식별 및 해결방안 모색 등을 실시한다.

3. 개발방안 분석

새로운 체계를 적용하여 연합연습 모의지원을 실시하게 됨에 따라 여러

가지 장단점을 예상할 수 있을 것이며, 장점은 더욱 발전시키고, 단점에 대하여서는 정확한 제한사항을 식별하여 각각에 대한 보완대책을 강구함으로써 최소화시키는 노력이 필요할 것이다.

먼저 장점으로서는 연습효과 증진, 연합연습 비용분담, 독자 기술개발 등의 측면에서 다음과 같이 예상할 수 있다. 첫째, 한국군이 각 군별로 평시 훈련에 적용하고 있는 모델들을 연합연습에 동일하게 적용하게 되고, 독자 개발한 모델에 대하여서는 한글 입출력이 제공됨으로써 사용자 교육에 많은 시간이 소요되지 않을 것이며, 평시 훈련에 적용하던 데이터베이스를 기반으로 연합연습용 데이터베이스를 보다 용이하게 작성할 수 있을 뿐 아니라 한국군의 특성이 많이 반영된 모의논리 및 게임인수를 적용한 모의결과를 제공할 수 있음으로 인하여 연습효과를 증진시키고 보다 용이하게 시스템을 사용할 수 있을 것이다. 둘째, 한국군은 한국군이 보유하고 있는 워게임 모델을 사용하고, 미군은 미군이 보유하고 있는 모델을 사용하는 것으로 하여 원칙적으로 비용분담 개념에서 탈피하여 자국에 대한 모의지원을 각자 준비함으로써 연합연습 모의지원 비용을 대폭 줄일 수 있을 것이다. 물론 한미간의 시스템이 상호 연동되어 운용되어야 하므로 공통적으로 수행해야 할 영역이 존재할 것이며, 이러한 영역에 대한 기술수준이 미군이 한국군보다 우위에 있음으로 인하여 미군이 수행하는 일부분에 대한 비용분담은 이루어져야 할 것이지만 전반적으로 평시 한국군이 보유하고 있는 모의시설, 장비 및 인력에 의해 모의지원을 실시함으로써 전체 모의지원 비용은 현격히 감소할 것이다. 마지막으로, 워게임 연동체계에 대한 독자적인 기술확보를 통하여 한국군 자체적인 합동훈련에 대한 모의지원을 달성할 수 있는 기반을 구축할 수 있을 것이다.

이에 반해 단점으로는 최신기술 적용, 모의결과의 신뢰성 보장, 프로젝트 개발위험 측면에서 다음과 같이 예상할 수 있다. 첫째, 모의지원 기술에 있어서 월등한 능력을 보유하고 있는 미군의 차세대 워게임 체계인 JSIMS에 대하여 연합연습시 연동을 통한 간접 접근만 가용함에 따라 직접 적용해 볼 기회를 가질 수 없으며, 이에 따라 최신의 모델링 기술을 습득함에 있어서 일부 제한이 될 수 있을 것이다. 둘째, 한반도 전장상황에 대한 지상, 해상, 공중전 모의를 한미간 각각 별도의 모델을 적용하여 모의하게 됨에 따라 서로 상이한 모의논리를 적용하여 연합연습이 진행될 수 밖에 없음으로 인하여 모의결과의 일치성 및 신뢰성 확보를 위한 여러 가지 추가적인 노력이 필요할 것이다. 마지막으로 개발간 많은 기술적인 문제가 발생할 것이 예상

되고, 한미간 상호 공동 개발노력을 통한 데이터 및 기술 공유가 필수적으로 요구됨에 따라 개발일정이 지연되거나 초기단계의 계획된 예상비용에 추가적인 비용이 소요될 수 있을 것이다.

그러나 이러한 단점에도 불구하고 장기적으로 한국군의 특성을 반영한 시스템을 확보해야 한다는 당위성을 고려할 때 독자개발 추진은 당연한 결정이라고 판단되며, 어떤 개발방안을 적용하는 것이 보다 효율적인 프로젝트 추진을 보장할 수 있는가 하는 문제를 적극적으로 검토해야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 실제 개발을 추진하고자 하는 RESA, AWSIM용 인터페이스 시스템과 사후검토 시스템, 그리고 연동체계 통제 및 지원 시스템에 대하여 각각 개발방안을 도출하고 장단점을 검토한 다음 최선의 개발방안을 도출하고자 하였다.

먼저 RESA, AWSIM용 인터페이스 시스템은 자체개발, 상용 툴 활용, 또는 미측으로부터 ADAPTOR 도입 등 3가지 방안을 고려할 수 있으며, 각각에 대한 비교분석은 다음과 같다. 첫 번째로 고려할 수 있는 방안은 자체 개발하는 방안이다. 자체개발이라 함은 현재 ALSP를 통하여 연동하도록 개발되어 있는 RESA, AWSIM에 대하여 ADAPTOR 기능을 수행하는 인터페이스 시스템을 직접 설계하여 구현하는 방안을 말한다. 이 방안은 독자적으로 소스코드를 구현함으로써 문제영역에 직접 접근하는 방식이므로 요구사항을 정확히 해결할 수 있고, 운용여건 변화에 대한 유지보수가 가능할 뿐 아니라 소스코드 개발을 통한 기술 축적을 달성하여 향후 독자적인 한국형 해상, 공중전 모델 개발시 연동에 관련된 기반기술을 재활용할 수 있는 등 장점이 있으나, RESA, AWSIM에 대한 소스코드가 확보되지 않은 상태이며, ALSP 및 RTI에 대한 세부기술에 대한 연구까지 수행하여야 함에 따라 개발위험이 상당히 클 것이라는 예상이 가능하고, 직접 소스코드를 설계 및 구현해야 하므로 개발인원 및 기간에 대한 소요가 다른 방안에 비하여 과다하게 소요된다는 단점이 있다. 두 번째로 고려할 수 있는 방안은 상용 툴을 구매하여 활용하는 방안이다. 상용 툴을 활용하는 방안은 현재 HLA/RTI 관련한 미 국방성 프로젝트를 수행하면서 관련되는 기반기술을 확보한 미국의 회사들 중 한국군이 개발하고자 하는 인터페이스 시스템의 많은 기능을 충족시켜 줄 수 있는 시스템을 이미 개발하여 상용으로 판매하고 있으며, 이러한 상용 툴을 구매하여 적용하는 방안을 말한다. 이 방안은 직접 소스코드를 구현하는 것이 아니라 툴 기반하에서 미비한 기능만 보완하는 방식이므로 개발에 소요되는 기간 및 인원을 대폭 줄일 수 있을 것이고, 구매하고

자 하는 툴의 기능에 따라 비교적 용이하게 요구사항을 충족할 수 있다는 측면에서 개발위험을 상당부분 해소할 수 있는 장점이 있는 반면, 툴 구매에 소요되는 비용을 예측하기 어렵고, 추후에 발생할 보완 소요에 대하여 미국 업체에 종속적으로 유지보수를 실시해야 할 것이며, 일반적으로 툴이 가지는 성능저하 측면을 극복해야 하는 단점이 있다. 마지막으로 미측이 개발하여 현재 시험을 추진중인 ADAPTOR를 도입하여 활용하는 방안이 있다. 미측 ADAPTOR를 도입하는 방안은 ADAPTOR에 대한 소스코드를 구매하는 방안과 실행파일만 구매하는 방안, 또는 구매 불가능시 연합연습 기간동안 한 측 시스템 연동을 위하여 미측에 의한 ADAPTOR 운용을 보장하는 방안을 고려할 수 있다. 물론 소스코드까지 확보하는 방안이 한국군 입장에서 볼 때 가장 바람직하겠지만, 이 방안은 기본적으로 미측이 자국의 기술보호를 위하여 소스코드를 제공하지 않는 정책에 따라 실현 가능성이 아주 적다고 볼 수 있다. 여하튼 미측으로부터 ADAPTOR를 도입할 수 있다면, 가장 손쉬운 방법으로 목표 시스템을 확보할 수 있는 최선의 방법이 되겠으나, FMS로 도입하는데 따른 협상기간이 장기간 소요될 수 있으며, 많은 비용을 요구할 경우에 대비한 대안이 필요할 뿐 아니라 이 방안 역시 유지보수에 문제가 발생할 수 있다는 측면을 간과할 수 없다. 왜냐하면 향후 모의체계가 JSIMS로 전환되면 미측은 기존 모델에 대한 유지보수를 완전히 단절하고 궁극적으로는 기존 시스템을 폐기할 것이기 때문이다. 물론 이 문제는 한국군이 해상, 공중전에 대한 독자모델 개발을 완료하는 시점까지만 인터페이스 시스템이 필요하므로 수명주기를 고려하여 결정해야 할 것이다.

위에서 살펴본 바와 같이 각각의 방안에 대하여서는 서로간의 trade-off가 있음을 알 수 있고, 현 시점에서 어느 한 방안을 결정한다는 것은 아주 어려운 문제이다. 그럼에도 불구하고 우선순위를 부여한다면 다음과 같이 추진하는 것을 고려해 볼 수 있을 것이다. 우선적으로 미측으로부터 ADAPTOR 도입을 추진하고, 곤란할 경우 예산 범위내에서 상용 툴 구매를 추진하고, 이것 역시 어려울 경우 자체개발을 시도하는 방안을 고려할 수 있을 것이다. 최종적인 방안의 결정은 '02년 전반기 중으로 완료해야 할 것이나, 늦어질 경우 '02년 3/4분기 중으로는 결정되어 착수해야 할 것이다.

사후검토 시스템 개발에 대하여서도 인터페이스 시스템 개발과 유사한 대안을 고려해 볼 수 있겠으나, 이 문제는 한국군의 요구사항을 충실히 반영해야 하므로 미측을 고려할 필요없이 한측 자체 기술로 해결하는 방안이 바람직할 것이다. 따라서 기 개발되어 운용중인 각종 사후검토 시스템을 참조하

고 한국군이 독자적으로 보유하고 있는 개발기술을 최대한 활용하여 연합연습 사후검토를 위한 시스템을 개발해야 할 것이다. 여기에는 현재까지 제공되지 않았던 지상, 해상, 공중전 기능을 통합하여 검토할 수 있는 다양한 데이터를 제공하는데 초점이 맞추어져야 할 것이며 3차원 지형도시 및 동화상을 포함한 멀티미디어 기술 등 최신 컴퓨터 기술이 적용되어야 할 것이다.

연동체계 통제 및 지원 시스템 개발은 개발범위 조정, 상용 툴 활용 등의 측면에서 대안을 마련할 수 있겠다. 먼저 개발범위를 조정하여 한국군의 통제용 시스템을 별도로 개발하지 않고 미군이 제공하는 통제용 시스템으로 연합연습을 수행하는 방안을 고려해 볼 수 있다. 이 방안은 프로그램 작성 범위가 크게 줄어들고 한미간 모델연동을 위한 데이터 정의 및 상호 모의논리를 조정하기 위한 알고리즘 개발에 주력하면 될 것이므로 개발범위가 줄어들어 타 시스템에 보다 더 많은 개발자원을 할당하여 품질을 향상시킬 수 있는 반면, 한국군 독자적인 연동체계 구성 측면을 충족시키지 못할 것으로 바람직한 대안이 될 수 없을 것이다. 또 다른 방안은 통제용 시스템을 자체 개발하는 것이다. 이 방안은 현재 육군교육사에서 전환개발을 추진하고 있는 ‘창조21’ 모델과 해군대학 및 공작사에서 운용(예정)하고 있는 RESA 및 AWSIM 모델의 연동객체 뿐 아니라 향후 개발할 독자적인 해상 및 공중전 모델의 연동까지 고려하여 개발해야 하므로 개발간 많은 어려움에 직면할 것으로 예상하고 있다. 다만, 제한된 개발자원으로 프로젝트를 수행하는 현실 여건을 감안할 때 이 영역에 대한 개발 우선순위가 낮을 수밖에 없고, 다른 영역에 가용한 개발자원을 모두 할당해야만 하는 상황이 발생하면 어쩔 수 없이 단기적으로 미군이 제공하는 통제용 시스템으로 연합연습을 수행하는 방안이 결정될 수 밖에 없을 것이다.

4. 체계개발 정책과제

현재 한국군의 모델개발 능력은 비록 제한적이지만 “창조21” 및 “전투21” 모델의 개발과정에서 축적된 노하우를 공유하고, 분산된 개발 역량을 적절히 집중한다면 독자적인 모델개발은 얼마든지 가능할 것이다. 그러나 모델 연동기능에 대한 개발경험이 전무하고, 객체지향 모델링 개념에 입각한 개발능력이 미흡할 뿐 아니라 데이터 표준화 등 기반환경도 부실한 것이 현실임을 간과해서는 아니 된다. 따라서 '02년 이후부터 본격적으로 추진될 각 기관별 모델개발 프로젝트가 보다 효율적으로 추진되기 위하여서는 국방부/합참

차원에서 다음과 같은 과제에 대한 투자가 시급하다고 판단된다.

첫째, 한국군의 HLA 표준화 추진위원회(가칭)를 구성하여 운용해야 할 것이다. 현재 이 분야에 대한 소관부서는 국방부 정보화기획실이지만 실무장교 1명만 편성되어 있고, 그나마도 과학화 훈련체계를 전반적으로 담당하고 있음으로써 이 문제에 대한 정책적, 기술적 접근이 곤란한 실정이다. 또한 KIDA 등 일부 기관에서 개념연구를 추진 중에 있으나, 정보를 공유하고 연구결과를 결집하면서 한국군에 적용하기 위한 정책방향을 결정하기에는 미흡한 상태라 아니할 수 없다. 따라서 미 DMSO에서 주관하여 운용중인 HLA AMG(Architecture Management Group)와 같은 형태로 국방부 정보화기획실에서 관련기관의 담당자가 모두 포함되는 HLA 표준화 추진위원회를 편성하여 비상설 기구로 운영하는 방안이 필요하다고 판단된다. 이 위원회에는 육군의 KCTC, C4I 개발단 뿐 아니라 민간 연구소 및 대학도 포함되어야 할 것이다. 비상설 기구로 운영함에 따라 별도의 조직 개편 없이 약간의 운영예산만으로 가능한 방안이 될 것이며, 이를 통하여 HLA에 중점을 둔 최신 연구결과와 관련 정보에 대한 공유 및 정책 결정을 위한 기초자료 수집 및 검토가 가능할 것이다.

둘째, 연동체계에 대한 국방표준을 시급히 제정하여야 할 것이다. 앞에서도 언급되었지만 모델링 및 시뮬레이션 분야에 대한 투자가 확대되고 있는 시점에서 현재 운영중인 모델이나 향후 개발될 시스템은 관련되는 시스템간의 연동 기능이 필수적으로 포함되어야 하고, 연동을 위한 표준 프로토콜로 HLA/RTI를 고려해야 한다는 사실은 어느 정도 인식이 되고 있다. 그러나 현재까지 한국군에서 HLA 인증을 받은 모델을 개발한 실적이 없고, 이에 대한 기술 표준을 제정하기 위한 연구에 대한 투자가 미흡하여 모델간 연동체계에 대한 표준화 규정의 제정이 완료되지 못한 실정이다. 이 문제는 처음부터 완벽한 기술표준을 정립하기 보다는 HLA/RTI를 표준 연동체제로 규정하는 기본적인 사항부터 출발하여 관련 프로젝트 추진에 따른 연구결과를 추가적으로 정리하여 구체화시켜 나아가는 점진적인 표준 정립 절차가 보다 현실적인 방안으로 고려될 수 있을 것이다.

셋째, 대부대 훈련용 모델개발 및 운영개념을 정립하는데 있어서 합참의 역할이 강화되어야 할 것이다. 앞에서도 언급하였듯이 각 군별 독자적인 모델개발과 한미연합사의 연동체계 개발이 추진되고 있는 시점에서 모델간 연동기능을 고려한 전체 시스템 운용개념을 명확히 설정하여 개발간 발생할 수 있는 시행착오를 최소화하는 노력이 요구된다 하겠다. 현재는 이 분야에

대하여 국방부(KIDA 지원)의 통제하에 한미연합사의 조정 역할이 기대되고 있지만, 한미연합사 CBSC는 연합연습 모의지원을 위한 운영조직이므로 장기적으로 이러한 역할을 지속하는 것은 바람직하지 않으며, 당연히 합참 전력분석처의 역량이 강화되어야 한다고 판단된다. 따라서 현재 추진하고 있는 차세대 워게임 연동체계 프로젝트도 1차개발이 완료되는 '05년 이후 시점에서 합참에서 중기계획에 반영하여 추진하고자 하는 한국군 표준연동체계 구축사업에 통합되어 시행되어야 할 것이다.

마지막으로, 국방 모델링 및 시뮬레이션 분야에 대한 한국군 독자적인 기술개발 여건이 보장될 수 있도록 정책적인 지원의 확대가 필요하다는 것이다. 물론 각군이 소요제기한 워게임모델 개발 관련 신규사업에 대한 예산 반영이 확대되고 있는 추세이고, 이 분야에 대한 지휘관심이 증대되는 등 긍정적인 측면이 많이 있으나, 실제 업무를 추진하는 조직과 인원에 대한 배려가 부족한 실정이라 할 수 있다. 따라서 이 문제는 국방부 정보화기획실과 육군본부 지휘통신참모부에 과 단위의 조직이 편성되고, 시스템 분석/개발능력을 확보할 수 있도록 모델링 및 전산 전문가를 지속적으로 양성하고, 양성된 인력을 장기적으로 활용할 수 있는 정책이 추진되어야 할 것이다. 물론 이 문제는 국방부 정보화기획실에서 주관하여 수립중인 한국군 모델링/시뮬레이션 발전방안(마스터플랜)에 기반을 두고 체계적으로 추진될 것으로 믿고 있다.

IV. 결 언

미국을 비롯한 선진국들은 국방 모델링 및 시뮬레이션 분야의 발전을 위하여 조직과 예산의 강력한 뒷받침 하에 장기적이고 체계적인 모델 개발을 추진하고 있으며, 한국군에서도 독자적인 모델 개발사업을 확대하여 추진하고 있는 등 정보기술, 특히 국방 모델링 및 시뮬레이션 분야에 대한 중요성을 새삼 재강조할 필요는 없을 것이다.

'04년부터 미군은 한미연합연습에 차세대 워게임 체계(JSIMS)로 기존의 워게임체계(JTC)를 대체할 계획이다. 이러한 변화는 분명 한국군의 모의지원에 급격한 변화를 가져올 것이 자명하다. 따라서, 다가오는 변화에 대한 충격을 흡수하고 발생 가능한 문제점을 사전에 발견하여 대응하는 것은 당연

한 것이다.

우리군의 이러한 변화에 대한 단기적인 대응방안은 한국군 개발 또는 도입 모델(창조21, RESA, AWSIM)을 미군의 JSIMS체계와 연동하여 상호운용성과 재활용성을 보장하고자 하는 것이다. 따라서, 본 연동체계는 미 국방성이 국방 모델링 및 시뮬레이션 분야의 표준으로 정립한 HLA/RTI 기반하에서 운용이 되어야 하며, 나아가 한국군 독자적으로 합동연습에 사용할 수 있는 모의지원 기반 기술력을 갖는데 있다. 또한 장기적으로는 한국군 독자적인 모델(지상전, 해상전, 공중전 모델 등)을 개발하여 미군의 JSIMS체계와 연동하므로써 최소한도의 기술통제만 연합으로 실시하고 한미군 각각 자국군에 대한 모의지원을 각자 제공하는데 그 궁극적인 목적이 있다.

연동체계 개발에 따르는 장단점들은 다음과 같이 요약될 수 있다. 우선 장점은 첫째, 사용자 교육시간 감소, 데이터베이스 작성의 용이, 한글 입출력 지원 등 한미연합연습 및 한측 독자훈련의 연습효과를 증진시키는데 기여할 것이며, 둘째, 한국군과 미군이 각자 자신의 모델을 사용함으로써 현 한미 연합연습 비용분담금체계를 개선하여 일부 공통분야를 제외한 비용분담금을 현저히 감소시킬 수 있을 것이고, 셋째, 한국군 독자적인 기술확보를 통하여 필요시 모델연동체계에 의한 한국군의 합동훈련 모의지원을 할 수 있는 기반을 구축 할 수 있다는 것이다. 반면에 기술력에 있어서 우월한 미군이 개발한 JSIMS체계에 간접 접근만 가능함에 따라 최신의 모델링 기술을 습득함에 제한을 받게 된다는 것과 한미간 서로 상이한 모의논리를 적용함에 따른 모의결과의 일치성 및 신뢰성 확보를 위한 추가적인 노력이 필요하다는 것, 그리고 개발간 발생하는 기술적인 문제를 해결하기 위한 일정지연 및 추가비용 소요 가능성을 그 단점으로 지적할 수 있다.

일부 단점 및 문제점에도 불구하고 연합연습에 한국군 개발 또는 도입 모델을 미군의 JSIMS체계에 연동 운용하기 위한 차세대 위게임 연동체계 개발사업은 필히 성공적으로 달성해야할 과제이며, 보다 효과적이고 효율적인 사업추진을 위해서는 국방부/합참 차원에서 시급히 풀어주어야 할 정책과제들이 있는데, 그 과제로는 우선적으로 HLA 표준화 추진위원회(가칭)를 구성하여 각 군에서 추진하는 사업이 중복되지 않고 협조가 원활히 될 수 있도록 조정 및 통제해 주어야 할 것이며, 또한 한국군 국방 모델링 및 시뮬레이션 연동체계에 대한 국방표준을 제시해 주어야 한다. 더불어 합참의 역할을 강화하여 대부대 훈련용 모델개발 및 운영개념을 정립하도록 해야 하고, 동시에 국방부 정보화기획실과 육본 지휘통신참모부에서는 모델링 및 전산전

문가를 지속적으로 양성하고 양성된 인력을 장기적으로 활용할 수 있는 정책이 추진되어야 한다.

이러한 종합적인 노력이 조화롭게 이루어 질 때, 연합사에서 추진하는 차세대 위게임 연동체계 개발사업이 가장 효과적이고 효율적인 방법으로 그 목표에 도달 할 것이라 믿어 의심치 않는다.

<참고문헌>

- [1] 국방부, 국방백서, 2000. 12
- [2] 합동참모본부, 한.미간 연합연습에 관한 포괄적 양해각서(MOU), 1998. 2
- [3] 국방부, 상호군수지원 시행약정(MLSA-IA), 1998. 2
- [4] 합동참모본부, 모의지원 합의각서(SMOA), 1998. 2
- [5] 한미연합사 연합전투모의실, 차세대 위게임 연동체계 개발사업 기본계획, 2001. 4. 18
- [6] 한미연합사 연합전투모의실, '01 연합전투모의실 해외출장 결과보고, 2001. 5. 24
- [7] 한미연합사 연합전투모의실, '01 UFL 모의지원계획, 2001. 4
- [8] 최상영(국방대학교), 안보연 연구보고서, "국방모델과 시뮬레이션에 대한 고찰", 1997
- [9] 박태훈외3, KIDA연구보고서 모99-1481, "한국군 합동전투모의모델 개발 대비 기반연구", 1999
- [10] 장상철(KIDA), '01년 육군 정보화 세미나 팸플렛, "한국군 M&S 발전 방안", 2001. 6
- [11] 최명렬외2(IDIS), MORS-K 학회지 Vol. 15, "정보전 대응체계 건설에 관한 연구", 1999
- [12] 서제훈, 군사평론 제349호, "정보화시대 전쟁수행방식에 관한 고찰", 2001. 2
- [13] Frederick Kuhl 외 2, Prentice Hall, Creating Computer Simulation Systems, 1999
- [14] 미 DMSO, RTI 1.3-Next Generation Programmer's Guide Version 4, 2001. 8
- [15] 미 DMSO, MSSOC 01-3 Training Manual, 2001. 3
- [16] 기타 : 인터넷 및 국방 인터넷 국방부/합참, 육군 홈페이지 등 다수