

사·군단급 위게임 모델(창조21) 개발 사례 연구*

박영선**, 김원배***

I. 서 론

21세기 미래전의 다양하고도 복잡한 전장환경에 능동적으로 대응하고 국방예산 삭감과 병력 감축 상황하에서도 군에 부여된 임무를 성공적으로 완수하기 위해서는 첨단과학기술을 최대한 이용한 교육훈련 방법이 요구되고 있다.

군은 실전과 유사한 전장환경 하에서 훈련하기 위해 끊임없는 노력을 기울여 왔고 이러한 노력과 첨단 과학기술이 결합하여 인공적인 전장을 합성하려는 시도를 하기에 이르렀다. 인공합성전장 기술은 가상현실 기법의 발전, 모델링 기술 및 컴퓨터 처리 속도 향상 등에 힘입어 급진전하고 하고 있으며, 예산이 절감된 상황에서 군에 부여된 임무를 달성하는 수단으로 인식되고 있다.

인공합성전장(STOW : Synthetic Theater of War)은 3가지 모의체계를 통해 구성된다. 실제 무기체계에 마일즈와 같은 장비를 부착하여 야외기동 훈련과 동일한 훈련 환경을 조성하는 실기동 모의체계(Live Simulation), 가상 현실 기법을 사용하여 실제 무기체계가 운용되는 것과 유사한 환경을 제공하는 항공기나 전차 시뮬레이터와 같은 가상현실 모의체계(Virtual Simulation), 무기체계 또는 전장 환경을 모델링하여 형상은 전혀 다르지만 기능적으로 유사한 환경을 제공하는 BCTP(Battle Command Training Program)훈련용 위게임 모델과 같은 위게임식 모의체계(Constructive Simulation)로 구분할 수 있다. 이러한 3가지 모의체계는

* 본 내용은 '99년도 한국군사운영분석학회 추계학술대회 발표내용을 정리한 것임

** 육군교육사령부 전력분석실, 모델획득개발과장(육군 중령)

*** 육군교육사령부 전력분석실, DB관리장교(육군 소령)

독립적으로 운용될 수도 있지만 상호보완적으로 연동하여 운용될 경우 예산과 훈련 규모에 맞추어서 인공합성전장을 조성할 수 있다. 예를 들어 사단급 지휘관 및 참모훈련을 할 경우 1개 연대는 실기동 모의체계를 이용하여 훈련하면서 사단의 예하부대 역할을 수행하고, 1개 연대는 가상현실 모의체계로 훈련하고, 1개 연대는 위게임식 모의체계를 이용하여 훈련하면서 사단지휘소 훈련용 모델을 적절히 연동한다면 이상적인 인공합성전장을 조성할 수 있게 될 것이다.

육군에서는 과학화 훈련을 위한 준비의 일환으로 차세대 한국형 위게임모델인 창조21모델을 개발하였는데 창조21모델은 사단급 이상 대부대 지휘관 및 참모의 전투지휘훈련을 위한 위게임모델로서 인공합성전장의 핵심적인 역할을 담당하게 될 것이다. 창조21모델은 컴퓨터상에서 공격, 방어는 물론 전장 6대 기능을 완벽히 묘사함으로써 모든 전쟁상황이 실전과 같이 재현되어 지휘관들은 컴퓨터가 제공하는 전투상황을 보면서 부대를 지휘하고 전쟁수행을 간접 체험할 수 있게 된다.

지금까지 육군은 사단급 이상 대부대 지휘관 및 참모훈련에 미군의 CBS(Corps Battle Simulation) 위게임모델을 도입하여 훈련해 왔으나, CBS모델은 미군 교리를 적용해야 하고 모든 내용이 영문으로 되어있어 이해하기 어려울 뿐만 아니라 한국적 상황에 적합한 훈련을 하는데 많은 제한과 문제점이 있었다. 그러나 이번에 개발한 창조21모델은 원래 CBS모델이 갖고 있는 전술상황의 묘사 외에도 전자전, 동원, 해상지원작전 등의 다양한 상황묘사가 추가되었으며, 한국적인 실지형과 교리의 적용, 한글 입출력이 가능해 우리의 전장 상황에 맞는 실전적인 훈련이 가능한 것으로 평가되고 있다.

창조21모델은 소프트웨어 규모가 90만 스템을 초과하는 대규모 소프트웨어로서 이와 같은 대규모의 소프트웨어는 표준화된 개발 프로세스를 적용함으로써 고품질의 프로그램을 개발함은 물론 저비용으로 유지보수가 가능하도록 개발되어야 한다.

이미 세계적으로 소프트웨어 개발에서 경험하는 일반적인 문제점으로 예측의 불확실성, 저품질의 프로그램, 고비용의 유지보수, 개발노력의 중복 등이 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 표준화된 소프트웨어 개발 방법의 선택과 프로세스의 개선, 도구의 사용 등을 들 수 있는데, 이러한 대비책은 개발에서의 생산성과 품질을 향상시킴으로써 계획된 기간과 비용 범위 내에서 고품질의 소프트웨어를 공학적으로 생산해 보려는 시도라 할 수 있다^[4].

본 논문은 창조21모델의 개발 사례를 최근의 국제표준 개발 프로세스인 ISO/IEC 12207^[1]과 비교하여 장차 개발될 위게임모델의 표준화된 절차를 제시하고자 하였다. 창조21모델은 이러한 표준화된 절차에 대한 충분한 준비 없이 개발에 착수함으로써 많은 난관에 봉착하였으며, 차후의 위게임모델 개발에는 보다 효

울적인 개발이 가능하도록 개발 경험을 공유하는 것이 목적이다.

II. 창조21 위게임모델 개발 내용과 프로세스

1. 창조21 위게임 모델 개발 내용

가. 배경 및 경과

미래의 전장은 첨단과학무기와 고도화된 컴퓨터가 전장을 주도하는 디지털 전장으로 변화해 나갈 것이며, 이러한 디지털 전장에서는 개별 전투 기술 보다 실시간 전투력을 통합적으로 운용할 수 있는 지휘관의 전투지휘능력이 더욱 중요하게 될 것이다.

그러나 지휘관 및 참모를 비롯한 지휘소의 전투지휘능력 배양을 위한 대규모 기동훈련은 훈련비용도 막대할 뿐만 아니라 사회의 도시화 현상으로 갈수록 훈련장 확보가 어려워 많은 제한을 받고 있는 실정이다.

위게임은 적은 비용과 최소한의 노력으로 간접적인 전투경험을 체득케 하는 수단으로서 결프전 등 최근의 전쟁 참전자들은 위게임이야말로 전투지휘능력을 배양시키는 최고의 수단이라고 증언하고 있다.

우리군은 위게임에 의한 훈련의 중요성을 인식하고 지난 95년부터 미군의 CBS 모델을 도입하여 현재까지 군단 및 사단에 대한 백두산 훈련을 실시하여 왔으나, CBS모델은 미군교리를 중심으로 구성되어 있어 한국 전장상황 및 지형특성 묘사에 한계가 있고, 프로그램의 입출력이 모두 영문으로 운영되어 모델을 이해하는데 많은 어려움이 있다. 또한 CBS 모델은 많은 훈련인원이 소요될 뿐만 아니라, 소스코드를 보유치 않음으로서 문제점 발견시 독자적으로 해결할 수 없으며, 새로운 교리에 대한 변화를 즉각적으로 수용할 수 없는 등 여러 가지 한계점 때문에 육군에서 96년부터 한국적인 독자모델 개발에 착수하게 되었습니다.

개발에 착수하면서 지형, 피아무기체계, 편성 등 2천년대 한반도 작전환경을 효과적으로 묘사하여, 6대 전장기능에 대한 실시간 통합 전투체험을 경험할 수 있게 함으로써, 사·군단급 지휘관 및 참모의 전투지휘훈련을 완벽하게 지원할 수 있는 모델개발을 목표로 설정하였다. 목표달성을 위해 우리 실정에 적합한 한국적 교리를 적용하고 모든 내용을 한글로 제작하며, 최신의 컴퓨터 기술을 활용하여 시스템의 안정성과 신뢰성을 확보하면서 훈련인원과 비용을 최소화시킴으로서 궁극적으로 2000년대 육군 BCTP훈련의 주모델로 사용될 독자적인 고유 모델을 확보하고자 하였다.

모델개발사업은 '96년 4월부터 3개년 사업으로 추진하였다. 사업형태는 위게임에 관한 민간기술의 미약함을 고려하여 군 주도하에 민간기업과 공동으로 추진하는 형태를 취하였으며, 군은 모의논리를 개발, 발전시키고, 민간기업은 프로그래밍과 시스템통합을 담당하도록 하였다. 개발전략은 개발 위험을 최소화하기 위하여 점진적 방법론과 진화적 방법론을 혼합한 개발 방법론을 채택하였으며, 4차례의 자체시험을 마치고 지난 '99년 2개 사단의 BCTP훈련에 최초로 적용, 시험에 성공하므로써 군의 S/W 개발사업중 가장 성공적인 사례로서 평가되고 있다.

나. 모델 개발 내용

창조21 모델[8]의 모의 능력은 5만개의 단위부대를 동시에 모의할 수 있어 장차 을지훈련과 같은 대규모 훈련도 지원가능하며 필요시 중대 및 소대급 규모 부대까지 분리 운용할 수 있다. 시스템 능력 면에서는 전장상황을 실시간에 2대의 대형컴퓨터, 30대의 서버급 중형컴퓨터, 300대의 PC를 연결하여 자동으로 모의할 수 있고 필요시는 게임의 진행속도를 고배속까지 조정이 가능하도록 개발되었다. 또한 작전지역의 지형을 100 X 100m의 해상도를 제공하고 지형형태, 도로, 하천, 교량, 장애물 등의 지형정보를 상세하게 묘사할 수 있다.

창조21모델의 전장모의는 교리상의 전장 6대 기능을 모의논리 구현이 용이하도록 20개 모의기능으로 세분화하고, 이를 다시 유기적으로 통합하는 방법을 사용하였으며, 실제 전장상황을 90%이상 묘사할 수 있다. 기능별 세부모의의 내용은 다음과 같다.

기동분야는 지휘통제, 이동, 근접전투, 특수작전 등 4개 기능으로서 지휘통제는 전장상황 및 작전부대의 전술적 통제를 위한 모든 수단을 제공하며 예측/배속과 작전/전술적 통제 등을 위한 전투편성 및 손실된 전투력을 복원할 수 있는 수단을 제공한다.

이동은 작전부대의 행정적 이동 및 전술적 부대이동을 구분 묘사하며 전술상황하에서 도보, 차량 및 항공기 등의 이동과 침투, 전투회피 및 적의 사격을 받으면서 이동하는 상황 등이 상세히 모의된다.

근접전투는 적이 직사화기의 사거리 내에 들어오면 교전이 이루어지고 공격, 방어, 철수와 같은 각종 전투행위를 묘사된다. 또한 직접 및 간접화기 등에 의한 상황별 피·아 손실을 전문가 시스템에 의해 평가함으로써 제병행동, 측후방 기동효과, 은폐엄폐 등 중요한 전술적 고려요소들이 정확하게 반영되도록 하였다.

특수작전 분야에서는 수색/정찰, 특공부대 등 적지중심작전 부대를 적 지역에 투입시키는 과정과 특수정찰 활동이 묘사되며 침투한 부대는 보유한 각종 장비를 이용하여 적에 관한 첩보를 수집할 수 있고 기타, 타격 및 파괴작전, 민사 심리전

등을 모의할 수 있다.

전투지원분야는 화력, 공병, 화생방, 방공 등 4개 기능으로서 화력모의 기능은 전장감시를 통해 표적을 획득하고 화력계획을 수립하여 적시 적절한 사격이 보장되도록 모의된다. 특히, 기존의 모델에서 모의가 제한되었던 지뢰살포탄(FASCAM), 조명탄 사격이 가능하며, JAAT, FIRE EAGLE 등의 통합 화력운용을 효율적으로 지원할 수 있도록 하였다.

공병은 작전부대의 기동성 보장과 적부대의 이동을 지연, 제한시킬 수 있도록 각종 장애물 설치 및 제거와 운용이 가능하고 생존성 보장을 위한 진지구축이 가능하도록 모의기능을 제공한다. 또한, 도로, 교량, 급수장 등에 대한 설치/운용을 현실감 있게 모의할 수 있다.

화생방은 각종 투발수단에 의한 화학 및 연막탄 모의가 가능하며 오염지역에 대한 피해 및 각종 제독활동과 화생방 보호태세의 영향이 모의된다. 또한, 오염지역은 바람에 의한 오염지역 확산 효과가 묘사된다.

방공은 저.중.고의 고도별 방공무기를 전술적으로 운용할 수 있으며 효과적인 방공작전 수행을 위해 무기별, 부대별로 무기통제 상태를 부여할 수 있고, 육안, 레이다 등 가용한 대공감시 수단으로 적 항공기의 탐지 및 식별이 가능하도록 모의된다.

전투근무지원분야는 보급, 정비, 수송, 인사/의무 등의 기능으로서 보급품 소모는 식량, 식수 등 주기적인 소모와 탄약, 유류 등 사용량에 의한 소모로 구분 모의되며 작전간 소모되는 보급품은, 작전부대에 적시적이고 지속적인 지원이 보장되도록 부대분배, 보급소분배, 관리전환 등의 방법으로 보충이 가능하다.

정비지원은 자대정비, 직접지원정비, 일반지원정비 등 3계단 정비지원이 묘사되고, 1만1천여 개의 정비품목에 대한 손상모의가 가능하며 정비품목별 정비시간이 차등 적용되도록 모의된다.

수송지원은 보급품 수송대에 의한 부대분배 및 차량화부대에 의한 부대수송을 묘사할 수 있고 또한, 육상뿐만 아니라 해상 및 공중수송이 가능함으로서 육.해.공 통합수송작전을 모의할 수 있다.

인사/의무 지원면에서 병력은 계급별, 병과별, 주특기별로 93개까지 운용 및 보충이 가능하며 장비와 주특기가 불일치하면 장비의 전투력 발휘에 영향을 미치게 됩니다. 발생한 환자는 자대나 직접의무지원 또는 일반의무지원 부대로 구분 치료되며 부상부위별로 정도에 따른 치료시간이 차등 적용되도록 함으로서 지속적으로 실질적인 인사/의무지원이 가능하도록 하였다.

항공작전분야는 육군항공과 전술공군 기능으로서 육군항공은 공격, 차장, 방호, 정찰 등 모든 형태의 육군항공작전 수행이 가능하며 작전지역으로의 인원/물자

공수와 항공기에 의한 의무 수송 등 전투근무지원 활동을 보장할 수 있도록 하였다. 전술공군은 항공차단, 근접항공지원 및 공중조기경보기 등을 이용한 다양한 공대지 및 공대공 임무 수행이 가능하고 대공제압임무와 전자전기 운용 등을 모의할 수 있다.

다음은 CBS 모델에서 아직까지 모의되지 않는 기능들로 미래전 및 한반도 전장 환경에 필수적인 전자전, 동원, 해상작전, 통신 기능이 있다.

전자전은 전자전지원, 전자공격, 전자보호 작전이 모두 묘사된다. 즉, 전자전 지원장비에 의한 첩보수집이 모의되고, 전파방해를 받은 부대는 일정시간 동안 전투력 발휘가 제한된다. 전자공격을 받는 부대는 주파수 통제/변경에 의한 전자보호 방책을 취할 수 있다.

동원 기능은 국가비상사태 발령에 따른 동원령 선포시 신속한 전시체제로의 전환을 모의하기 위한 병력 및 물자동원과 동원된 항방예비군에 대한 운용 및 이들에 대한 전투근무지원이 모의 가능하도록 개발하였다.

해상작전은 동해안과 서해안의 작전부대 요청에 따라 추가된 기능으로서 전투함에 의한 함포사격과 선박에 의한 보급품 수송 등 제한된 해상작전을 모의할 수 있다.

통신은 전술통신을 위한 통신중계소의 설치, 파괴 등과 중계소 파괴에 따른 통신소통의 영향이 모의되고 있으며, 유.무선 통신, 주파수 운용, 통신장비 손상에 따른 영향 등 통신분야 모의 기능을 전반적으로 발전시키기 위해 지속적인 개발을 추진 중에 있다.

기상이 작전에 미치는 영향은 한반도의 경우 대단히 민감하기 때문에 대부분의 위게임모델에서 소홀하게 취급되었던 기상관련 모의논리를 개발, 발전시켰다. 기상모의논리는 교범에 명시된 자료를 근거로 기상의 변화가 기동능력, 탐지능력, 무기체계성능 등에 영향을 미치도록 개발함으로써 악 기상에서의 훈련이 가능하도록 하였으며 현재까지 모의될 수 있는 분야는 기온, 강우, 안개 등 9가지 기상 요소에 대하여 128개 분야의 전장모의에 영향이 미치도록 함으로써 실전적인 전장환경 조성이 가능해졌다.

게임어 입.출력기는 위게임모델과 게임어를 연결시켜주는 단말기로서 CBS 모델에서 이원화되어 있던 상황도 전시 및 명령 입력과 보고서 출력을 단일모니터로 처리하고, PC윈도우체계를 적용함으로써 게임어가 쉽고 용이하게 사용할 수 있도록 설계하였다. 게임어 입.출력기에서 구현된 내용은 7개 축척의 상황도를 선명하게 고해상도로 전시할 수 있고 전장상황을 그래픽 상황도로 처리함으로써 각종 전장상황을 실전처럼 나타나도록 하였다. 또한, 명령입력과 보고서가 한글로 표현되고 도움말을 제공하는 등 게임어의 부담을 최소화시켜 현재 1개조 7명이 소요되는 게임어 요원을 5명으로 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다.

창조21모델은 근접전투 평가를 위해 전문가 시스템을 사용한다. 전문가시스템은 다양한 전투상황을 입력받아 기본손실률을 각종 상황에 적합한 손실률로 전환시켜주는 시스템으로서 이 전문가시스템에는 METT_TC를 고려한 전투평가 규칙이 내장되어 있어 이 규칙에 따라 인공지능 추론에 의한 상황평가가 실시된다. 평가 과정과 결과는 전술원칙에 의해 설명 기능을 제공함으로써 실전적인 상황평가 및 훈련 유도가 가능하다.

지형 데이터베이스의 입력 및 수정을 위하여 지형편집기를 개발하였다. 지형편집기는 도로, 하천, 교량, 지형형태 등의 지형자료를 훈련준비 또는 훈련간 수정가능케 함으로서 최신의 실지형에 입각한 전투훈련이 가능하다.

다. 개발 성과 및 의의

위게임의 핵심인 실시간 모의기술은 선진국에서도 공개를 기피하고 있는 기술로서 자체노력으로 개발하였다. 위게임 통제프로그램은 전장모의진행 상황을 실시간에 또는, 필요시 고속으로 모의를 진행시킬 수 있는 프로그램으로서 시나리오에 따라 실시간 모의를 보장해 준다. 네트워크 프로그램은 통제본부와 전방에 위치한 모의본부의 컴퓨터들을 상호연결 시켜주는 기능을 수행하도록 하는 프로그램으로서 원격거리에서도 입.출력이 보장되는 가운데 컴퓨터간의 통신부하를 최소화시키도록 설계되었다. 또한, 데이터베이스 관리프로그램은 정밀한 지형묘사가 가능하고 처리속도를 향상시킬 수 있도록 데이터베이스 구조를 자체 개발함으로써 앞으로는 독자적으로 모델개선 또는 유지보수가 가능해졌으며 추가적인 모델개발 소요시 이 기술을 재활용할 수 있게 되었다.

모델운용장비를 국산장비로 모두 대체하였다. 현재 운용중인 CBS모델은 미국의 VAX장비에서만 운용되도록 되어 있으나 창조21모델은 국방표준 운영체제인 UNIX운영체제 기반하에 개발되어 다양한 전산장비가 운용 가능하다. 고성능 저비용의 국산장비를 사용할 수 있게 됨으로서 적시적인 정비지원과 외화절감 효과를 기대할 수 있게 되었다.

모델개발에 필요한 첨단기술을 획득하기 위해 학계 및 연구소와 기술협력체계를 구축하였다. 전술교리에 대한 자문을 수행한 육군대학으로부터 국방대학원, 국방연구원, 국방과학연구소, 충남대, 과학기술원, 포항공대, 시스템공학연구소 등의 관련 분야 전문가들을 자문위원으로 임명하여 수시 및 정기적으로 세미나를 실시하고 자료를 획득함으로써 학계와 연구소에 산재해 있는 위게임 관련 기술을 결집시키고 정보를 공유할 수 있는 체계를 구축하였다. 향후 지속적으로 기술적 난이도가 높은 최신의 위게임 기술을 상호 공유할 수 있는 범국가적인 위게임 관련 기술협력체제로 발전시켜 나갈 예정이다.

한국형 워게임모델인 창조21모델이 성공적으로 개발됨으로써 우리 군은 미국 다 음으로 고유의 사.군단급 독자모델을 보유하게 되었으며 난이도가 높은 워게임 관 련 핵심기술을 확보하게됨으로써 향후, 군에서 개발할 각종 워게임모델에 대한 기 술지원이 가능하게 되었다. 또한, 한국적인 전장모의논리를 적용함으로써 실전적 인 교육훈련을 할 수 있고 타 모델과의 연동체계 구축을 위한 기반기술 확보 및 정보공유체계 등이 금번 모델개발의 큰 의의라고 할 수 있겠다.

다. 향후 발전 방향

앞으로 창조21모델은 '99년 사단훈련 적용을 시작으로 2000년에 군단급 훈련부대 에 적용하여 문제점 보완 및 추가적인 기능개선을 한 후 2001년부터는 CBS모델 을 도태시키고 창조21모델이 육군 BCTP훈련의 주모델로 운용될 예정이다. 또한, 을지훈련 및 타 분야 훈련에도 활용될 수 있도록 미군 모델 등 타모델과의 연동 체계를 구축하여 육군 워게임훈련의 중심모델 역할을 수행할 수 있도록 발전시켜 나갈 예정이다.

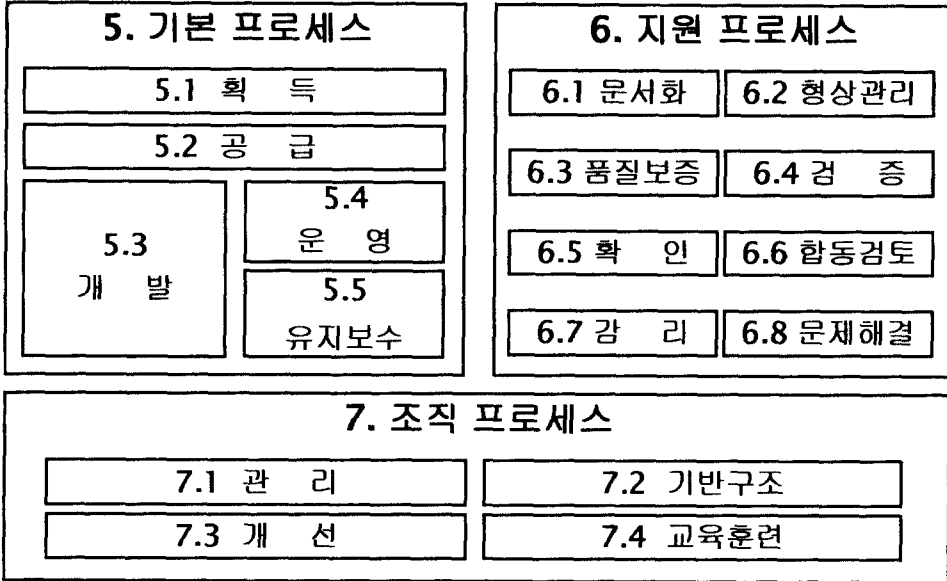
육군의 워게임에 의한 훈련체계는 사.군단급 훈련에는 2001년부터 창조21모델을 적용하고 연대/대대급 훈련에는 현재 활용중인 모델들의 기능개선과 통합을 통해 2002년부터 전투21모델을 적용할 계획이다. 또한 향토사단 훈련을 위해 내년부터 후방지역작전 모델 개발에 착수하여 2003년부터 야전에 적용하며 군수훈련도 2004년부터는 우리가 만든 최신의 모델을 사용하여 훈련하는 등 모든 훈련용 모 델의 한국화를 추진할 계획이다.

워게임 훈련에 대한 비전은 비약적으로 발전하는 컴퓨터 능력과 시뮬레이션 기 술을 적용하여, 실기동 모의체계와 가상현실 모의체계 및 워게임식 모의체계를 상 호 연동시켜 실제와 똑같은 인공합성전장에서 제대별 통합훈련을 실시하는 것이 다.

이러한 비전을 이루기 위하여 육군은 차세대 연동기술인 High Level Architecture기술을 표준연동체계로 발전시키고, 이를 근간으로 BCTP 훈련과 군 수훈련 등을 통합시키고 동시에 전투21모델에 의한 소부대 훈련, 실기동 모의훈 련, UAV, 헬기, 전차 등의 시뮬레이터를 연동시키는 꿈의 합성전장을 만들어 나 갈 예정이다.

2. 개발 프로세스

가. 소프트웨어 개발방법 및 프로세스



<그림 1> ISO/IEC 12207의 구성

모든 시스템은 그 시스템의 생명주기 동안에 항상 변화하기 마련이다. 대부분의 시스템 개발 방법론은 개발에 초점을 두지만 시스템 수정과 진화등을 망라하는 전체적인 수명주기를 고려하고 있다. 따라서 소프트웨어 프로세스는 시스템의 변화를 수용하는 프로세스라 할 수 있다. 시스템 개발에서 사용자 요구사항은 시스템 개발 초기에 완전하지 않으며 점진적으로 구체화됨으로써 통상 증분개발(Incremental Development) 혹은 진화개발(Evolutionary Development), 프로토타이핑 개발(Prototyping Development) 방식을 택한다. 어느 방식을 택하더라도 소프트웨어 재사용(Software Reuse)은 소프트웨어 품질과 생산성 관점에서 가장 중요한 고려사항이 아닐 수 없다^[4].

시스템의 개발은 대단히 복잡한 과정을 수행하여 최종적으로 사용자가 원하는 프로그램을 만들어 내는 것이다. 이러한 과정에서 한번에 사용자 요구사항으로부터 프로그램을 개발할 수는 없으며, 단계화되고 체계적인 접근방법을 사용하여 개발하게 된다.

현재 국제표준으로 정의되어 있는 ISO/IEC 12207의 소프트웨어 생명주기 프로

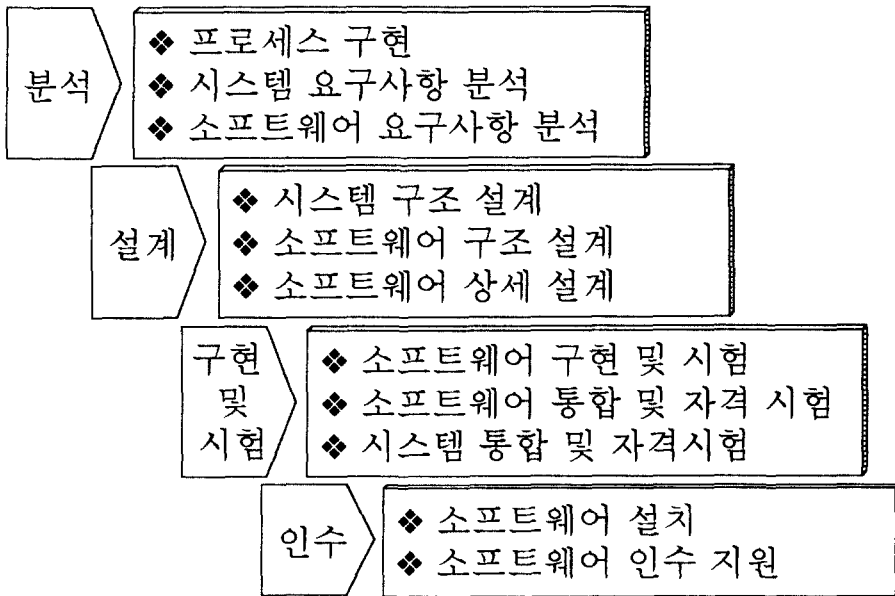
세스^[1]를 살펴보면 <그림 1>과 같이 구성되어 있다.

그림에서 보는바와 같이 생명주기 프로세스는 기본프로세스, 지원 프로세스, 조직 프로세스로 구성되어 있으며, 기본 프로세스의 원활한 수행을 위해 여러 가지 지원 프로세스가 수행되며, 두가지 프로세스는 조직 프로세스 기반하에 수행되게 된다. 또한 세가지 주 프로세스는 상호간에 밀접한 관계를 갖고 수행된다. ISO/IEC 12207 에서는 각종 프로세스가 “무엇(What)을 해야한다”고 정의되어 있고 “어떻게(How)해야 한다”는 정의 되어있지 않기 때문에 사업을 관리하는 담당자는 프로젝트에 적합하게 프로세스들을 조정 및 정의하여 프로젝트를 수행한다.

시스템 개발에서 가장 중요하게 사용되는 프로세스가 개발 프로세스로서 ISO/IEC 12207에서는 <그림 2>와 같이 정의되어 있다.

나. 창조21 위계임모델 개발 프로세스와 문제점

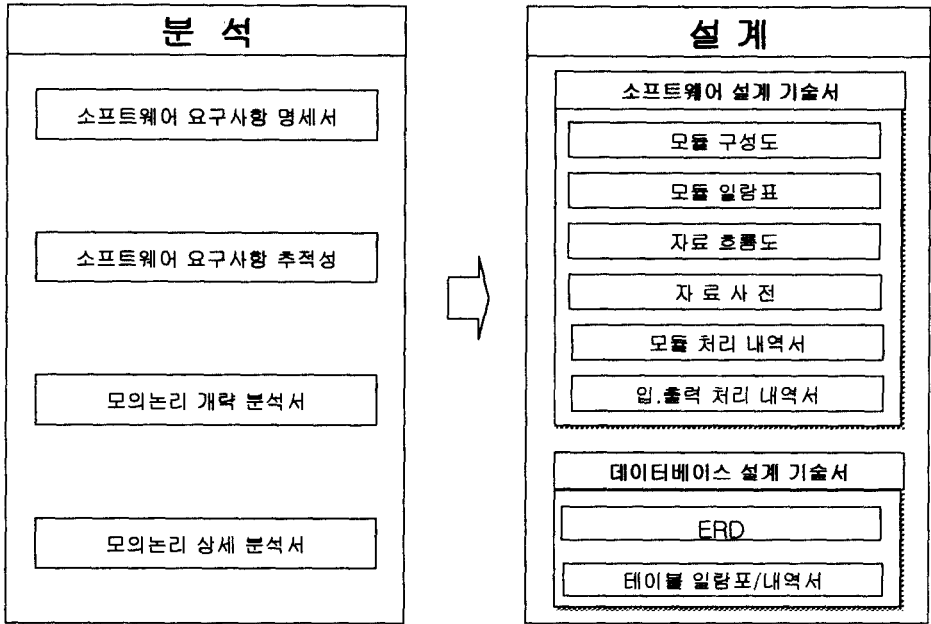
창조21 위계임모델은 프로그램의 크기가 90만 라인이 넘는 대규모적인 실시간 시스템 개발 사업이다. 이러한 시스템을 성공적으로 개발하기 위해서는 체계화된



<그림 2> ISO/IEC 12207 개발 프로세스

개발 방법 및 프로세스를 정의하여 사업을 추진해야만 하였다. 그러나 '96년 당시 군에서 개발하는 시스템은 국방정보체계규정^[5]에 정의되어 있는 문서를 개발단계 별로 작성하게 되어 있었으며, 명확한 개발 프로세스는 정의되어 있지 않았다.

이로 인해 창조21 위게임모델은 전통적인 개발방법인 폭포모델과 프로토타이핑



<그림 3> 창조21 위게임 모델 개발 프로세스

개발방법을 혼용하여 적용하였고, 구조적 분석 및 설계기법을 적용하여 시스템을 개발하였다. 적용되었던 개발 프로세스는 <그림 3>과 같다.

그림에서 보는 바와 같이 분석과 설계단계의 프로세스가 간단하게 정의되어 있고, 프로세스별로 생성되는 문서만으로는 개발된 내용을 충분히 이해하기 어렵게 되어 있다.

분석단계에서는 소프트웨어의 요구사항 명세화 및 추적성을 수행하고, 이를 바탕으로 모의논리를 개략적에서 상세화로 발전시켜 나갔으며, 구조적 분석단계에서의 산출물이 제대로 정의되어 있지 않다.

설계단계에서는 시스템 및 소프트웨어 구조를 먼저 설계하고, 분할 및 모듈화를 수행하여 구조적 설계단계의 산출물을 생성하여야 하지만, 모듈에 대한 산출물만 정의하고 있다. 또한 설계단계에서는 데이터모델링을 구체화하는 단계로써 논리적 설계에서 물리적설계로 구체화하는 과정을 정의하지 않고 있다.

소프트웨어 개발은 안정적인 조직 기반하에서 개발을 위한 여러 가지 지원 활동이 수반되어야 고품질의 소프트웨어를 개발할 수 있으나, 창조21 위게임모델의 개발은 이러한 조직과 지원에 관련된 활동이 제대로 수행되지 않았다.

Ⅲ. 위게임모델 개발 프로세스 제안

1. 위게임모델 개발 프로세스(DSDP) 개요

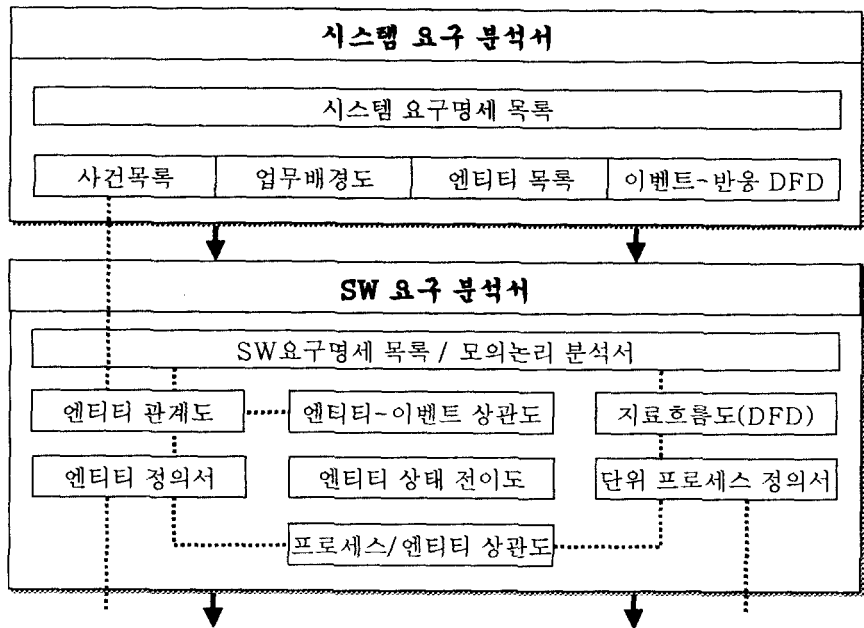
본 연구에서 제안하는 DSDP(Defense Simulation Development Process)[9]는 육군의 시뮬레이션 및 위게임모델 개발에 적용하기 위한 프로세스이다. DSDP는 국제표준 소프트웨어 생명주기 프로세스인 ISO/IEC 12207의 기본 프로세스 중에서 개발 프로세스를 기본으로 정의되었으며, 군에서 적용되고 있는 국방정보체계 관리규정^[5]과 사회에서 많이 사용되고 있는 정보공학 방법론의 데이터모델링 기법을 참고하여 정의하였다. <그림 4>는 ISO/IEC 12207의 개발 프로세스와 DSDP와의 연관성을 표현한 것이다. 분석단계의 프로세스 구현은 개발 프로세스 계획을 작성하는 활동으로서 개발 전 단계의 활동 계획을 작성한다. 구조적 분석 및 설계의 각 단계별 프로세스의 세부적인 활동은 <그림 5> 및 <그림 6>과 같이 정의되어 있으며, 프로세스에서 생성



<그림 4> ISO/IEC 12207과 DSDP의 개발 프로세스

되는 산출물은 단계별로 시스템 요구 분석서, 소프트웨어 요구분석서, 시스템 구조 설계서, 소프트웨어 구조 설계서, 소프트웨어 상세 설계서에 통합하여 생산한다.

DSDP는 자동화도구인 SA2001(System Architecture 2001) CASE Tool을



<그림5 > DSDP의 프로세스 정의(1)

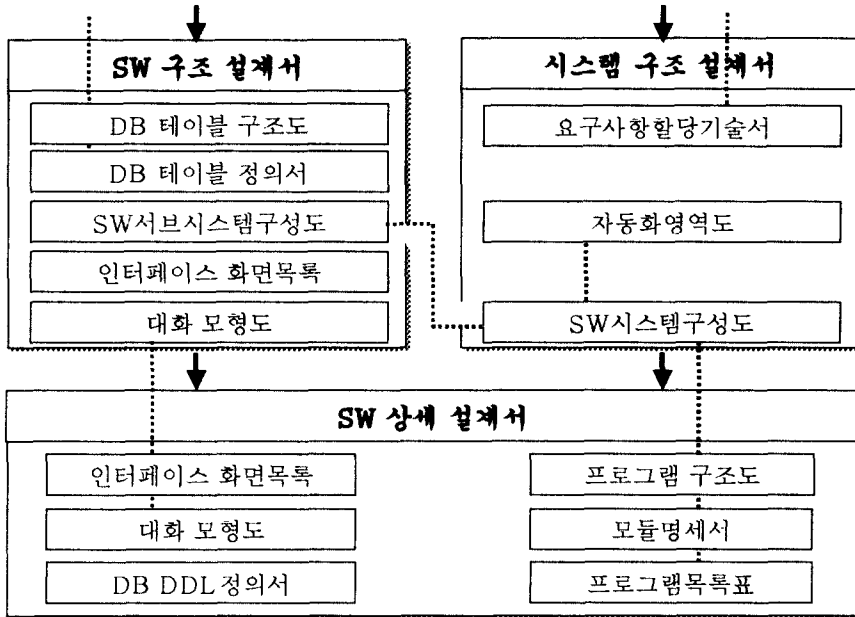
DSDP 절차에 맞게 커스터마이징하여 수행되며, 수작업으로 작성되는 프로세스는 별도로 수행하도록 구분하여 정의하였다.

2. 위게임모델 개발 프로세스(DSDP)의 내용

가. 시스템 요구 분석서 작성 활동

시스템 요구 분석서 작성활동에서는 파악된 업무목표 및 시스템 요구사항을 명세화하고, 요구사항의 중요도에 따라 우선순위를 부여하여 시스템 개발의 기본이 되는 시스템 요구사항을 명세화하며, 외부의 자극에 의해 시스템이 반드시 반응해야 하는 사건목록을 작성하며, 시스템으로부터 데이터 외부소스와 외부목적지를 모형화하는 업무배경도를 작성한다. 또한 시스템 영역내에 존재하는 모든 엔티티를 식별화하여 목록화 하며, 각 사건에 대한 시스템의 반응을 DFD(Data Flow Diagram)로 작성한다.

마지막으로 개발자와 사업단이 합동으로 시스템 요구사항이 제대로 작성되었는가를 평가하여 시스템 요구사항을 최종적으로 확정한다.



<그림6> DSDP의 프로세스 정의(2)

나. 소프트웨어 요구 분석서 작성 활동

소프트웨어 요구 분석서 작성활동에서는 파악된 업무목표 및 소프트웨어 요구사항을 명세화하고, 요구사항의 중요도에 따라 우선순위를 부여하여 시스템 개발의 기본이되는 소프트웨어 요구사항을 명세화하며, 요구명세에 따라 모델링 해야할 영역에 대해 모의논리 분석서를 작성한다. 또한 엔티티 목록에서 도출된 엔티티들의 관계를 모형화하는 엔티티 관계도와 정의서를 작성하며, 모델링된 엔티티와 사건이 상호지원하고 있는가를 검토하기 위해 사건 엔티티 상관도를 작성한다.

엔티티의 생성, 수정, 삭제 시점과 접근방법 등의 상태변화를 표현하는 엔티티 상태 전이도를 작성하며, 프로세스의 입력에서부터 출력되는 절차를 단위 프로세스 정의서로 작성한다. 정의된 모든 엔티티가 프로세스에 의해 적절한 시점에 생성, 읽기, 수정, 삭제 되는가를 파악하기 위해 프로세스 엔티티 상관도를 작성한다.

마지막으로 개발자와 사업단이 합동으로 소프트웨어 요구사항이 제대로 작성되었는가를 평가하여 소프트웨어 요구사항을 최종적으로 확정한다.

다. 시스템 구조 설계서 작성 활동

시스템 구조 설계서 작성활동에서는 개발하고자하는 시스템의 구조를 그림으로 표현하는 시스템 청사진을 작성하며, 식별된 요소들을 어떻게 구현할 것인가를 하드웨어와 소프트웨어, 네트워크와 연관하여 할당한다. 분석단계에서 작성된 자료 흐름도를 이용하여 수작업 및 자동화 영역을 파악하며, 소프트웨어 시스템의 구성을 모형화한다.

시스템 구조를 평가하기 위해 개발자와 사업단은 합동으로 시스템의 구조가 제대로 작성되었는가를 평가하여 시스템 구조 설계를 최종적으로 확정한다.

라. 소프트웨어 구조 설계서 작성 활동

소프트웨어 구조 설계서 작성활동에서는 시스템에서 분리된 소프트웨어의 구조 설계와 관련된 제반사항을 소프트웨어 설계 구조 기술서에 기술하고 소프트웨어 시스템 구성도를 세부적으로 작성하며, 논리적 데이터 모델을 물리적 데이터베이스에 적합하게 물리적 데이터 모델로 생성하는 DB 테이블 구조도와 정의서를 작성한다.

어플리케이션의 화면 및 화면에 따라 시스템의 처리내역을 인터페이스 화면 목록 및 대화모형도에 작성하며, 개발자와 사업단이 합동으로 소프트웨어 구조가 제대로 작성되었는가를 평가하여 SW 구조 설계를 최종으로 확정한다.

마. 소프트웨어 상세 설계서 작성 활동

소프트웨어 상세 설계서 작성활동에서는 상세설계와 관련된 일반적인 사항을 소프트웨어 상세 설계 기술서에 작성하며, 설계된 프로그램의 구조를 계층적으로 모형화 한다. 또한 모듈별 프로그램의 처리내용을 모듈명세서로 작성하며, 프로그램 구조도에 등록된 모든 모듈의 목록을 작성한다.

데이터 모델링을 위해 테이블 구조도를 기초로 적합한 DB DDL을 생성하고 개발자와 사업단이 합동으로 소프트웨어 상세설계 내용을 평가한다.

이러한 활동들을 통해 분석 및 설계과정이 수행되며, 각 산출물을 사용하여 프로그램러는 구현활동을 수행한다. 구현된 프로그램들은 소프트웨어 공학에서 일반적으로 정의하고 있는 단위시험, 소프트웨어 및 시스템 통합시험을 거쳐 설치 및 인수를 수행하게 된다.

IV. 결 론

창조21모델은 육군이 독자적으로 대규모 워게임모델을 한국화 함으로서 훈련효과를 증대시킴은 물론 독자적인 교리 발전을 촉진시키고, 미래 전장환경변화에 대응하는 저비용, 고효율의 예산절약형 교육훈련이 가능하도록 하는 핵심적인 역할을 담당하게 될 것이다. 또한, 우리 모델, 장비, 기술에 의한 워게임 체계 구축으로 육군의 자부심을 고취시킴과 동시에 군 정보화 및 과학화를 선도하게 될 것으로 확신하고 있다.

향후 군에서는 지속적으로 워게임모델을 추가적으로 개발하게 될 것이며, 이 때 표준화된 개발 프로세스를 적용하여 체계적인 시스템을 개발함으로써 고품질의 프로그램과 저비용의 유지보수, 노력의 중복을 감소시킬 수 있을 것이다.

본 연구에서 제시한 DSDP는 창조21 워게임모델 성능개선시에 실제로 적용하였으며, 몇 가지 문제점을 식별하여 프로세스를 개선할 계획이다. 현재 DSDP는 개발 중심으로 프로세스를 정의해 놓았으며, 이를 지원하기 위한 지원 프로세스와 조직 프로세스를 점진적으로 추가하여 국제표준인 ISO/IEC 12207 소프트웨어 생명주기를 모두 적용하도록 정의할 것이다. 또한 소프트웨어 프로세스 심사 표준인 ISO/IEC 15504^[3]에 따라 프로세스를 심사하여 프로세스를 지속적으로 개선해 나갈 것이다.

<참 고 문 헌>

- [1] *Industry Implementation of International Standard ISO/IEC 12207: 1995*, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc, 1998.
- [2] Robin hunter, *IEEE Software Engineering Project Management Core of Knowledge: Software Process Improvement*, University of Strathclyde, 1999.
- [3] *DTR 15504: Information Technology - Software Process Assessment*, JTC1/SC7 WG10 Convenor, 1997.
- [4] 윤창섭, “Ada95를 이용한 소프트웨어 개발 프로세스”, 오늘의 군사운영분석 14호, 한국군사운영분석학회, 1998.
- [5] 국방부, 국방정보체계관리규정, 국방부, 1996.
- [6] 정기원·윤창섭·김태현, *소프트웨어 프로세스와 품질*, 홍릉과학출판사, 1997.
- [7] 윤창섭·김화수, *실시간시스템 분석 및 설계*, 국방대학원, 1997
- [8] 전투지휘훈련단, *창조21 모의논리분석서*, 교육사령부, 1999.
- [9] 전투지휘훈련단, *DSDP 구조적방법 산출물 작성 가이드 Using SA/2001*, 교육사령부, 1999