

국방 모델링 및 시뮬레이션을 위한 합성환경 모델링 방안

광운대학교 | 계주성 · 김우생* · 강석중

1. 서론

최근 세계 각국은 선진국을 중심으로 21세기 변화된 안보환경과 미래 전에 효과적으로 대응하기 위하여 군사력을 새로이 정비하고 있다. 21세기 변화된 안보환경 하에서의 미래전은 새롭고 복잡한 임무와 임무공간의 확대, 무기체계 및 작전계획의 복잡도 증가 등으로 인한 합동훈련 및 다국적 연습에 대한 필요성을 요구하고 있다. 그러나 훈련비용의 증가와 훈련 가용공간의 제한은 작전적 요구에 맞는 연습 및 훈련 목표 달성에 제한적인 요소로 작용하고 있다. 이를 해결하기 위하여 선진국들은 컴퓨터 기술을 포함한 데이터 통신, 첨단 소프트웨어 기술을 기반으로 하는 모델링 및 시뮬레이션(M&S: Modeling and Simulation) 기법을 활용하고 있다[1].

국방 분야에 있어서 M&S 기술의 효과적인 활용을 위한 요소 중의 하나는, 데이터를 모델링하고 시뮬레

이션 하기 위한 가상 환경을 구축하는 것이다. 가상 환경이란 인간이 상호 작용을 통해 몰입감을 느끼고 경험할 수 있도록 컴퓨터에 의해 창조된 환경을 의미한다. 가상 환경은 독립된 컴퓨터에서 활용할 수 있는 단순한 환경에서부터 인터넷을 통해 공유하고 가시화 할 수 있는 환경을 거쳐, 이제는 서로 다른 여러 시뮬레이션이 복잡하게 연결되어있는 분산 시뮬레이션을 위한 환경까지 발전해 왔다. 이처럼 확장된 가상 환경의 개념을 합성환경(SE: Synthetic Environment) 또는 통합 환경이라고 한다. 합성환경은 그림 1에 도시한 바와 같이 군사적인 행위가 일어나는 모든 자연 및 인공 환경을 모두 포함한다[2].

분산 시뮬레이션 기술은 지역적으로 떨어져 있는 여러 종류의 시뮬레이션 사용자들이 실시간에 서로 상호작용을 할 수 있도록 마치 하나의 가상된 공간으로 표현되는 컴퓨터 합성환경의 구축을 가능하게 하였

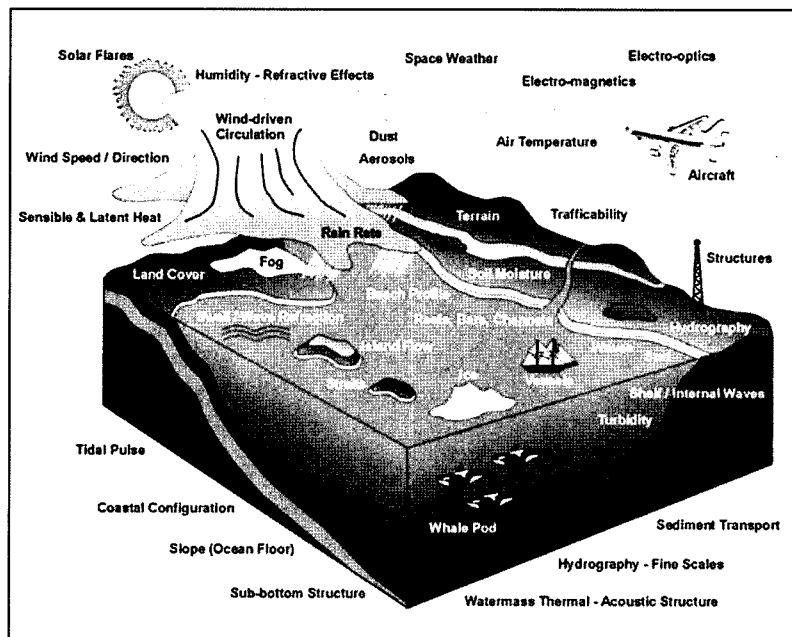


그림 1 합성환경의 범위

* 중신회원

다. 분산 시뮬레이션 기술은 1983년 미국의 SIMMNET (SIMulator NETworking)에서 출발하여 DIS(Distributed Interaction Simulation), ALSP(Aggregate Level Simulation Protocol)를 거쳐 미 국방성에 의해 현재는 M&S 분야의 표준 기술 구조인 HLA/RTI(High Level Architecture/Run-Time Infrastructure)로 발전하였다. HLA는 미 국방부 산하 미 국방성 모의 분석국(DMSO: Defense Modeling and Simulation Office)의 주도 하에 개발된 M&S 아키텍처이다. HLA는 시뮬레이션의 재사용과 연동을 위하여 제안되었으며, 현재 IEEE Standard 1516으로 규격화 되었다. HLA는 다양한 종류의 시뮬레이션들이 서로 연동할 수 있도록 지정된 Interface를 제공하는데, 이러한 Interface Specification을 구현한 것이 RTI이다.

HLA/RTI를 기반으로 하는 분산 시뮬레이션 기술은 상호운용성과 재사용성을 보장해 주지만 합성환경의 공유를 위해 합성환경을 적절하게 표현하고 교환하는 표준화된 양식을 제공하지는 않는다[3,4]. 이러한 이유로 현재의 시뮬레이션 체계는 디지털 지형 데이터, 디지털 지물데이터를 이용하여 각각 독립적인 형태로 합성환경을 구축하여 사용해 왔다. 이에 따라 데이터 구축에 따른 노력의 중복 및 상이한 입력 자료의 사용으로 데이터 간의 변환작업과 변환프로그램 개발이 요구될 뿐만 아니라 변환 작업 시 데이터 손실이나 오류에 대한 위험성을 야기하게 되었다. 뿐만 아니라 데이터베이스 제작 및 유지보수에 들어가는 막대한 중복적 비용 손실을 초래하고, 자료의 일관성이 결여되어 모의 결과 신뢰성의 문제가 제기되고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 미 국방부를 비롯한 여러 기관에서는 SEDRIS(Synthetic Environment Data Representation and Interchange Specification)라고 하는 합성환경 데이터의 표현 및 교환 명세에 관한 표준을 개발하게 되었다.

본 논문에서는 표준화된 국방 합성환경의 효율적인 구축을 위한 국방 M&S의 합성환경 구축 방안에 대해 고찰하여 본다. 2장에서는 미군의 SERIDIS를 포함한 합성환경 관련연구를 살펴보고, 3장에서 한국군을 위한 효과적 국방 합성환경 모델링 방안에 대해 소개한다. 그리고 4장에서 향후 연구내용과 함께 결론을 맺는다.

2. 관련연구

2.1 SEDRIS

SEDRIS(Synthetic Environmental Data Representation

and Interchange Specification)개발은 1994년 네트워크 상 이기종 응용프로그램 간의 상호연동과 합성환경 데이터의 표준화를 위해 시뮬레이션 훈련소(PEO-STRI: Program Executive Office for Simulation, Training & Instrumentation)의 합동 군사전략 훈련가 프로그램과(PM-CATT: Program Manager for Combined Arms Tactical Trainer), 미 방위 고등연구 기획국(DARPA: Defense Advanced Research Project Agency)의 합성 전장(STOW: Synthetic Theater Of War)프로그램에 의해 시작되었다. 컴퓨터 안에서 현실 환경구조를 표현하기 위해서는 전체 환경요소 집합을 어떻게 획득하고, 모호한 환경구조를 어떻게 다룰 것인가에 대한 문제와 대기, 육지, 바다, 우주간의 다른 좌표 시스템을 어떻게 지원할 것인가 등과 같은 표준화 문제들을 해결해야 한다. SEDRIS는 이러한 문제를 해결하기 위해 동일 공간에 대한 다양한 표현, 데이터의 손실 없는 교환, 공통의 데이터 표현 모델 개발 등을 목표로 제정되고 있는 국제 표준이다[5].

합성환경을 모델링하는 방법으로 합성환경 내의 모든 구성요소를 데이터 모델화하는 방법을 고려할 수 있다. 그러나 이러한 경우 합성환경의 구성요소에 대한 정의와 각 구성요소에 대한 데이터모델을 표준화하는데 어려움이 있다. SEDRIS는 합성환경을 구성하는 요소들의 데이터 모델을 제공하는 것이 아니라 각 구성요소에 대한 메타모델을 제공한다. 메타모델은 데이터의 저장 양식이 아닌 속성으로 데이터를 설명한다. 메타모델은 모든 유형의 환경 데이터와 다양한 표현간 관계의 정의를 보장함으로써 모호성을 제거하고, 특정 데이터에 접근하기 위해 사용될 API 개발을 지원함으로써, 합성환경 데이터의 재사용과 개방된 교환을 가능하게 한다[2].

환경 데이터의 명확한 표현과 효과적인 교환이라는 목적을 달성하기 위해 SEDRIS는 데이터 표현 모델(DRM: Data Representation Model), 환경데이터 코딩 명세(EDCS: Environmental Data Coding Specification), 공간 참조 모델(SRM: Spatial Reference Model), 인터페이스 규약(API: SEDRIS Interface Specification), 전송 포맷(STF: SEDRIS Transmittal Format)의 5가지 기술을 제공한다. DRM, EDCS, SRM은 환경 데이터를 명확하게 표현하기 위한 기술이고 SEDRIS API와 STF는 앞의 3가지 요소를 이용하여 표현된 환경 데이터에 대한 효율적인 상호교환과 공유를 가능하게 해준다. 그림 2는 SEDRIS의 5가지 핵심 기술에 대한 응용구조를 보여준다.

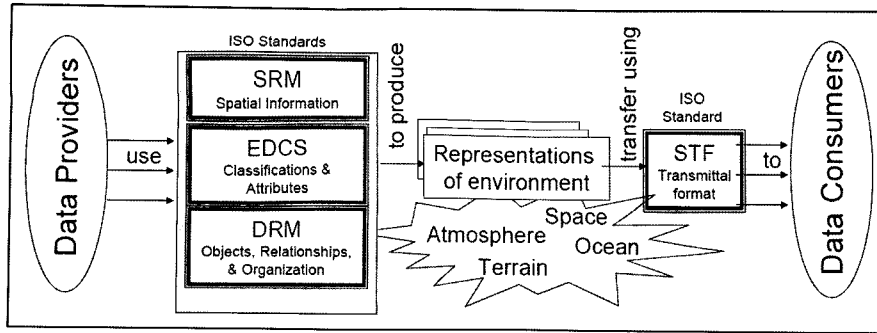


그림 2 SEDRIS 운영 구조

- SEDRIS의 핵심 기술
 - 데이터 표현 모델(DRM: Data Representation Model)
 - : 모든 환경 영역에 대한 명확한 표현과 효과적인 교환을 가능하게 하는 메타모델
 - 환경 데이터 코딩 규격(EDCS: Environmental Data Coding Specification)
 - : DRM에 들어가는 모든 환경에 대한 정보를 제공
 - 공간 참조 모델(SRM: Spatial Reference Model)
 - : 다른 좌표계를 사용하는 시뮬레이터 간의 정확한 좌표 변환을 가능하게 해줌
 - SEDRIS 인터페이스 규격(API: SEDRIS Interface Specification)
 - : DRM, EDCS, SRM에서 생성된 데이터의 입력, 출력 편집 기능을 제공
 - SEDRIS 전달 포맷(STF: SEDRIS Transmittal Format)
 - : DRM, EDCS, SRM의 모든 정보를 교환하기 위한 포맷

2.1.1 DRM(Data Representation Model)

일반적으로 데이터 모델은 어떠한 개념이나 객체의 특정한 인스턴스를 표현하기 위해 그것들이 가지고

있는 데이터 구조와 데이터 간의 관계를 나타낸다. 따라서 비록 같은 개념 또는 객체라 할지라도 시스템 관점에 따라 각기 다른 데이터 모델이 존재할 수 있다. 예를 들면 그림 3과 같이 데이터 모델 A에서는 나무를 높이, 종류, 줄기 지름, 위치로 표현하였고, 데이터 모델 B에서는 높이, 줄기의 물질적 특성, 줄기 반지름, 위치로 표현하였다.

만약 데이터 모델 A를 사용하는 시뮬레이션을 데이터 모델 B를 사용하는 시뮬레이션에서 표현하고자 한다면 먼저 데이터 모델 A로 표현된 나무 정보를 파싱(parsing)해야 한다. 하지만 파싱이 이루어졌다 하더라도 두 모델의 상이한 필드 구성으로 두 모델을 사용하는 시뮬레이션의 상호 운용은 쉽지 않다. 이렇듯 시스템 간 데이터 모델의 상이함은 데이터의 정확한 표현과 효과적인 교환을 어렵게 한다.

이러한 문제점은 시스템 간에 특정 인스턴스의 데이터 구조를 사용하지 않고 그 데이터 구조를 표현하는 메타 데이터를 사용함으로써 해결할 수 있다. DRM은 이를 위하여 형상(geometry), 특징(feature), 위상(topology)과 같은 클래스와 연관(association), 일반화(generalization), 통합(aggregation)과 같은 관계를 이용해 이기종 시스템 간 데이터 모델의 차이로 인한 문제점을 해결 해준다[6].

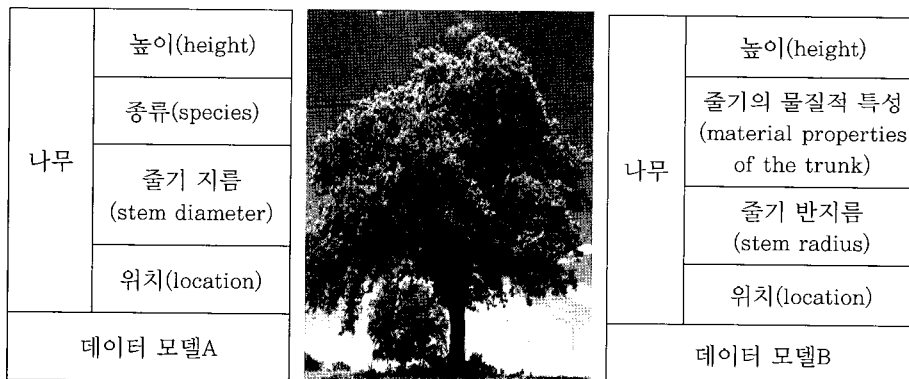


그림 3 상이한 데이터 모델에 의한 객체 표현

환경 데이터를 표현하는 방법을 언어라고 하고, 구문론(syntax)과 의미론(semantics)으로 나누었을 때, DRM은 환경 데이터 표현 언어의 문법(grammar)에 해당한다. 이것이 SEDRIS의 가장 중심이 되는 기술로써 어떠한 환경 데이터의 표현도 가능하게 할 뿐 아니라 해상도(resolution)나 지역에 대해 구애받지 않는다[5].

2.1.2 EDCS(Environmental Data Coding Specification)

DRM에서 환경을 표현하는 메타모델을 제공하지만 그 환경이 무엇인지에 대해서는 알려주지 않는다. 이 DRM에 들어가게 되는 환경에 대한 정보는 EDCS가 제공해 준다. EDCS는 환경의 종류, 속성, 단위 등에 대한 정보를 제공해 줌으로써 표현된 객체가 무엇을 표현하고 있는지 알려준다[7].

2.1.1에서 비교한 것과 같이 환경 데이터를 표현하는 방법을 언어라고 하고, 구문론(syntax)과 의미론(semantics)으로 나누었을 때, EDCS는 환경 데이터 표현 언어의 사전(dictionary)에 해당한다. SEDRIS 3.1.2 규격에서 EDCS는 아래와 같은 9개의 사전으로 구성되어 있다. 이 사전들을 조합하여 DRM 클래스에 연결을 시켜주는 것이 EDCS의 역할이다. 이를 통해 DRM 클래스가 표현하고자 하는 것이 무엇인지를 명확하게 하여 준다.

- EC(EDCS Classification Dictionary)
: 표현하는 환경이 무엇인지에 대한 정보(건물, 강, 항구)를 알려줌
- EA(EDCS Attribute Dictionary)
: 환경에 대해 더 명확하게 알 수 있는 추가적인 정보(건물의 기능, 깊이, 빈도)나 값의 속성(열거형, 문자열, 실수, 정수)
- EV(EDCS Attribute Value Metadata Dictionary)
: 속성에 관한 형태정보를 제공(카운트, 인덱스, 정수)
- EE(EDCS Attribute Enumerant Dictionary)
: EA 엔트리를 상세화 하기위한 열거형 값(작다 |중간|크다, 빨강|노랑|파랑)을 제공
- EU(EDCS Unit Dictionary)
: 실제 값을 나타내기 위한 단위제공(미터, 파스칼, 켈빈)
- EQ(EDCS Unit Equivalence Class Dictionary)
: 단위를 측정할 수 있는 측정 기준 제공(길이, 부피, 덩어리)
- ES(EDCS Unit Scale Dictionary)
: 너무 큰 값이나 작은 값을 피하기 위한 승수

(키로, 밀리, 나노)

- EO(EDCS Organizational Schema Dictionary)
: EC, EA의 분류된 그룹과 속성 엔트리의 관계를 식별하기 위한 사전
- EG(EDCS Group Dictionary)
: 관련되거나 연관된 분류나 속성을 그룹 지은 사전

2.1.3 SRM(Spatial Reference Model)

DRM과 EDCS를 이용하여 환경을 표현 하더라도 그 위치를 정확하게 알지 못하면 다른 좌표계를 사용하는 시뮬레이션과 데이터교환을 할 수가 없다. SRM은 이러한 문제를 해결하기 위해서 SRF(Spatial Reference Frames)라는 좌표변환 구조를 사용한다. SRF는 아래와 같이 참조가 되는 모델의 좌표계(CS: Coordinate System)와 표현하고자 하는 객체의 위치를 포함하고 있는 ORM(Object Reference Model) 이용하여 계산할 수 있다.

SRM은 좌표계 사이의 변환 이후에 오차가 1mm 이내로 들어오도록 하는 것을 목표로 151가지 좌표계를 지원하고 있다. SRM의 기본 개념은 CAD나 컴퓨터 그래픽스 영역에서의 세계 좌표(world coordinate)와 국지 좌표(local/user coordinate)의 개념과 비슷하다고 볼 수 있다[8].

$$SRF = CS(\text{Coordinate System}) + \text{ORM}(\text{Object Reference Model})$$

2.1.4 API(SEDRIS Interface Specification)

SEDRIS는 캡슐화 된 함수 형태의 API 제공해줌으로써 기본적으로 DRM의 객체에 접근하거나 추가/삭제할 수 있는 기능을 제공한다. SRM과 EDCS 또한 각각 독립적인 API를 가지고 있는데, SRM API는 특정한 공간과 다른 공간의 좌표변환이나 색깔변환에 대한 기능을 제공하고 EDCS API는 9개의 사전에 대한 접근 방법을 제공해 준다[5,9]. 이것을 이용하면 DRM, EDCS, SRM에 대해 잘 알지 못하더라도 API를 이용하여 쉽게 SEDRIS 데이터에 접근하여 관련 소프트웨어를 개발할 수 있다.

2.1.5 STF(SEDRIS Transmittal Format)

STF는 SEDRIS 데이터를 저장할 수 있게 하는 파일 포맷으로 대형 환경 정보를 데이터베이스화하여 전달할 수 있도록 설계되어 있다. 이를 통해 시스템과 플랫폼에 독립적으로 데이터 교환과 저장이 가능하다. 사용은 파일의 구조나 입출력에 대해 특별한 기능을 구현할 필요 없이 제공해주는 API를 이용하면 쉽게 사용할 수 있다[5,9].

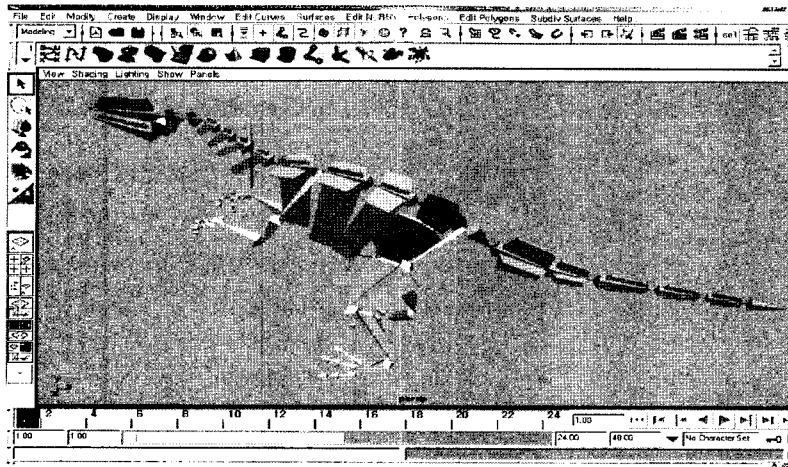


그림 4 코딕커뮤니케이션의 3D 데이터 변환 소프트웨어

2.2 국내외 연구현황

국내의 합성환경 관련기술은 아직 초기단계로서 국방관련 연구소나 기타 민간 기업에서 SEDRIS에 대한 연구와 이를 이용한 프로그램 개발을 수행 하고 있다. RealtimeVisual에서는 국방과학연구소와 공동으로 합성 가상전장 3D 전투모의엔진 개발에 SEDRIS기술을 이용하였다. 코딕커뮤니케이션은 SEDRIS를 이용하여 Maya와 3D Studio Max사이의 데이터 변환하는 프로그램을 개발하였다[10]. 하지만 SEDRIS Format인 STF를 다른 그래픽 Format으로 변환하는 데에만 연구가 활발하게 진행되고 있다. 또한 자료 표현 및 교환 규격에 대한 표준만 미국의 표준을 인용 권고하고 있으나 이에 따른 한국적 합성환경 모델링 및 데이터베이스 구축 미비로 중복개발 발생 및 재사용성이 저조한 상태이다.

미국에서는 미 육군 시뮬레이션, 훈련 및 기구사령부(STRICOM: Army Simulation, Training and Instrumentation Command)를 중심으로 다양한 프로그램 개발에 SEDRIS기술을 사용하고 있다. SAIC(Science Applications International Corporation)에서는 선원의 교육과 훈련 목적으로 항만시뮬레이션을 제작하였다. 시뮬레이션을 개발하는 데 필요한 정보(문자, 위치, 사진 등)들이 각각 고유의 데이터 포맷을 가지고 있어 다른 시스템에서 사용하기 위한 데이터를 수작업으로 모델링 할 수밖에 없었던 문제점을 SEDRIS를 이용하여 해결하였다. 사진이나 항만 관리 정보들을 SEDRIS 파일로 변환하고 이것을 다시 시뮬레이션에서 사용하는 파일로 변환한 것이다[9]. 이에 따라 기존의 데이터를 재사용하여 개발비용을 줄이고 시간을 단축시킬 수 있었다. 미국은 SEDRIS를 합성환경 자료 표현 및 교환을 위한 표준으로 제정하여 사용하고 있으며,

표 1 국내외 연구현황

업체 및 기관		수행 내용
국 내	RealtimeVisual社	○ 합성전장 3D전투모의엔진 개발 ○ 합성환경 DB 및 객체 라이브러리/모의 묘사 방법 개발
	국방과학연구소(ADD)	○ 합성전장 3D 전투 게임 엔진 개발의 가상 전장 저작도구의 데이터베이스 설계에 SEDRIS 기술 이용
	(주)코딕 커뮤니케이션즈	○ SEDRIS를 이용하여, Maya와 3D Studio Max 사이에서의 데이터변환 기술 개발
미 국	SAIC (Science Applications International Corporation)	○ SEDRIS를 이용하여 선원의 교육이나 비상시 대처훈련 등에 적용할 수 있는 항만시뮬레이션 제작
	Object Raku社	○ Sextant Components Software Development Kit(SDK) 기술개발 ○ SEDRIS기술을 쉽게 이용할 수 있는 API기술 개발
	SE CORE社	○ Database Virtual Environment Development(DVED) 개발

표준 DB를 구축하여 재사용성을 제고시키고 있다. 또 SEDRIS와 관련하여 SDK, API, 데이터 포맷변환 및 전송 프로그램, 검증 툴도 개발하여 사용 중에 있다[2,4]. 표 1은 국내 및 미국의 SEDRIS 관련 주요 연구 수행내용을 보여주고 있다.

3. 국방 합성환경 모델링

여러 종류의 서로 다른 시뮬레이션 간의 정확한 데이터 표현과 효율적인 데이터 교환을 위한 합성환경 구축은 국방 M&S 분야에 있어서 매우 중요한 과제 중의 하나이다. 특히 합성환경의 정확한 모델링 및 표준화는 합성환경 구축에 있어서 핵심이 되는 현안이라 할 수 있다.

합성환경 모델링 및 표준화 개발 시 고려되어야 할 많은 문제들 중 가장 근본적인 고려사항은 첫째, 합성환경 구축에 반드시 필요한 대상 데이터의 전체 집합을 어떻게 정의할 것인가? 둘째, 합성환경 구축에 필요한 신뢰성 있는 소스데이터를 어디에서 획득할 것인가? 셋째, 합성환경의 기반 구조를 어떻게 체계화할 것인가? 넷째, 합성환경 표준에 대한 V&V(Verification, Validation)는 어떠한 방법으로 할 것인가?를 들 수 있다. 본 논문에서는 국방 합성환경 모델링 및 표준화의 체계적인 개발을 위한 다음과 같은 단계별 접근방안에 대해 소개한다.

1단계 : 합성환경 표준화 대상 식별 및 데이터 획득방안 연구

2단계 : 합성환경 모델링 방법 연구

3단계 : 합성환경 모델링 및 표준화에 대한 V&V방법 연구

합성환경을 모델링하기 위해서 가장 먼저 수행되어야 할 사항은 1단계로 합성환경 구축에 필요한 표준화 대상을 식별하고 그 대상에 대한 데이터 획득 방안에 대한 수립이다. 먼저, 합성환경이 사용되는 국방 M&S의 획득, 분석, 훈련분야의 모든 시뮬레이션에서 필요한 환경데이터(Models, Terrain, Atmosphere 등)를 식별하여 표준화 대상을 확정한다. 표준화 대상이 설정되면, 다음으로 신뢰성 있는 데이터를 어떻게 획득할 것인지에 대한 방안이 수립되어야 한다.

예를 들어 디지털 고도 데이터(Digital Elevation Data), 디지털 지물 데이터(Digital Feature Data)는 해외의 경우 NGA(National GeoSpatial-Intelligence Agency)와 USGS(United States Geological Survey)를 통해 획득하는 것이 통상적인 방법이며, 국내의 경우는 GIS 관련 정부기관, 육군 지도창을 통해 획득이 가능하다. 이 밖의 기상, 지형 등에 관한 획득 방법도 고려되어야 한다. 만약 확보할 수 있는 소스 데이터가 제한적인 경우 우선 분산되어 있는 가용한 자료들을 수집하고, 많은 시간과 전문성을 필요로 하는 자료에 대해서는 해외획득 추진과 자체 개발을 병행하여 추진하는 것이 바람직하다.

합성환경에 필요한 데이터 집합이 정의되고, 그것에 대한 소스데이터를 얻을 수 있는 방법이 확보되면, 2단계로 합성환경의 기반 구조를 어떻게 체계화할 것인가에 대한 문제를 해결해야 한다. 이를 위해 환경데이터를 모델링하는 방법에 대한 연구가 필요하다.

표 2 VV&A의 정의[12]

Verification : 모델 이행 및 관련 데이터가 개발자의 개념, 기술 및 명세를 정확하게 반영하는지를 결정하는 과정
Validation : 모델의 사용 관점에서 보았을 때, 모델과 관련 데이터가 실세계를 정확하게 표현하고 있는 정도를 판단하는 과정
Accreditaion : 모델, 시뮬레이션 혹은 모델과 시뮬레이션의 페더레이션(Federation)이 특정 목적을 위해 사용 가능한지를 공식적으로 인증하는 것

다. 이 부분에 대해서는 미국의 합성환경 데이터 표현 및 상호 교환에 관한 표준인 SEDRIS를 이용하면 되나, 우리 군의 작전적 특성을 고려하여 SEDRIS를 수정 및 보완하여 사용하는 것이 필요하다. 즉, 한국 환경에 기반한 대기, 육상, 수상, 우주 등 환경을 추상화/모델링 하는 연구와 다른 시뮬레이션과 상호운용을 위해 환경에 대한 객체모델을 기술하고 구현하는 방법에 대한 연구가 필요하다.

마지막 3단계로 합성환경 표준에 대한 검증 방법을 제공해야 한다. M&S분야에서는 흔히 표 2에 정의된 것 같이 VV&A(Verification, Validation, Accreditaion)라고 불리는 정확성과 신뢰성의 보증을 위한 활동을 한다[11,12].

이를 통하여 데이터의 유효성을 검증하고 실측 데이터, 소스데이터와의 비교 등의 방법을 통해 생성된 데이터의 충실도를 보증한다.

최근 들어 SEDRIS에 대한 관심이 높아지게 되자 검증 방법 또한 자동화된 도구를 이용하여 보다 정확하고 시간과 비용을 줄이는 방법이 지속적으로 개발되고 있다. 하지만 이 방법은 SEDRIS에 관해 검증하는 국한된 방법으로 보다 근본적으로는 원본 데이터베이스 자체에 대한 충실도를 보장해주는 방법, 다시 말해 처음에 원본 데이터에 관한 충실도 보장이 필요하다. 이를 바탕으로 V&V활동을 위한 요구사항을 정의하고, V&V계획 개발, V&V활동 설계와 같은 일련의 절차를 만들어 수행해야 한다.

4. 결론

본 논문에서는 국방 M&S 분야에서의 합성환경의 필요성과 합성관련 국제표준인 SEDRIS의 기본 개념 및 구성 요소에 대해 알아보았다. 또한 이와 관련한 국내외의 관련 연구 현황을 살펴보았으며 국방 합성환경의 효율적인 모델링 방안에 대해 제안하였다. 최근 합성환경 모델링에 대한 중요성이 부각되면서 이와 관련한 연구가 초기 단계이기는 하나 활발히 진행되

고 있는데, 만약 합성환경 표준화가 성공적으로 이루어진다면 막대한 자원을 투자하여 구축한 데이터를 쉽게 재사용 할 수 있어 다른 시스템으로의 응용이 용이할 것이다. 또한 동일한 환경임에도 불구하고 시스템의 관점이 달라서 데이터를 다시 제작 해야만 했던 수고를 덜 수 있을 것이다. 이를 위해서는 앞으로 합성환경 모델링 및 표준화를 위한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 유병주, “국방 M&S를 활용한 훈련체계 혁신 방안”, 국방정책 연구 특집논문, pp.2-3, 2005
- [2] 문홍일, “SEDRIS를 이용한 디지털 생산 시뮬레이션 환경의 융합”, KAIST 석사학위 논문, pp. 16-49, 2004
- [3] 손미애, “합성환경 표현 및 교환명세(SEDRIS) 소개”, 국방정책 연구 특집논문, pp. 100-122, 2003
- [4] 윤지원, “실시간 시뮬레이션 연동을 위한 SEDRIS 기반의 GIS 데이터 변환에 관한연구”, 인하대학교 석사학위 논문, pp.1-20, 2004
- [5] www.sedris.org
- [6] Richard H. James “SEDRIS Data Model”, SEDRIS Paper, 1998
- [7] Paul Birkel, “SEDRIS Data Coding Standard”, SEDRIS Paper, 1999
- [8] Paul Birkel, “SEDRIS Geospatial Reference Model”, SEDRIS Paper, 1998
- [9] Paul Foley, “SEDRIS - A Collaborative International Infrastructure Technology”, SEDRIS Paper, 2004
- [10] 김성곤, “Activities of SEDRIS in Korea”, SEDRIS Technology Conference, 2004
- [11] 장상철, “한국 M&S 발전 방안”, 국방정책 연구 특집논문, pp. 46-49, 2001

- [12] 김형철, “V&V(Verification & Validation)를 고려한 통합환경 데이터베이스 제작방법에 관한 연구”, 세종대학교 석사학위 논문, pp. 31-38, 2004



계주성

2007 광운대학교 컴퓨터소프트웨어학과(학사)
 2007~현재 광운대학교 컴퓨터과학과 석사과정
 관심분야: 데이터베이스, 패턴인식
 E-mail : kyejusung@cs.kw.ac.kr



김우생

1985 서울대 수료 및 Univ. of Texas at Austing 전산학 학사
 1987 Univ. of Minnesota 전산학(석사)
 1991 Univ. of Minnesota 전산학(박사)
 1987~1988 현대 전자 및 Zeus Computer 과장
 2001 UC 버클리 대학 교환 교수
 1992~현재 광운대학교 컴퓨터소프트웨어학과 교수
 관심분야: 멀티미디어, 데이터베이스
 E-mail : kwsrain@cs.kw.ac.kr



강석중

1988 Indian University, Computer Science Dep.(학사)
 1991 Indian University, Com-puter Science Dep.(석사)
 2003 University of California, Irvine, Electrical Engineering & Computer Science Dept. (박사)
 1991~1998 한국국방연구원 선임연구원
 2003~2004 University of California, Irvine, Lecture 겸 Research Staff
 2004~2006 삼성전자 Digital Media연구소 수석연구원
 2006~현재 광운대학교 컴퓨터소프트웨어학과 조교수
 관심분야: 분산실시간 시스템, 소프트웨어공학, 모델링&시뮬레이션
 E-mail : sjkang@kw.ac.kr