

비상대비 시뮬레이션 모델의 타 모델 연동방안 연구

A Study on the Linkage Method between Emergency Simulation Model and Other Models

방상호, 이승용
(주)심네트 경영전략본부

Sang-Ho Bang(bsh@simnet.kr), Seung-Lyong Lee(winstar99@simnet.kr)

요약

본 연구는 비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 워게임 모델간 연동방안에 대한 연구이다. 비상대비 정부 연습은 메시지에 의한 연습으로 진행되고 있으며 실전과 유사한 상황을 조성하기 위해 시뮬레이션 모델에 대한 기술개발을 진행하고 있다. 실전과 유사한 상황을 조성하기 위해서는 군사 상황이 반영되어야 하고 이를 위해서는 군사연습 워게임 모델과 연동이 필요하다. 군사연습 워게임 모델은 태극 JOS 등 여러 모델이 표준화된 연동방식인 HLA/RT를 적용하고 있고 군사연습 워게임 모델과 연동하기 위해서는 HLA/RTI 연동방식을 적용할 필요가 있다. 또한, 비상대비 시뮬레이션 모델은 군사연습 모델에서 적 위치, 주요시설에 대한 적 공격 상황 등 한정된 정보만 필요하므로 정보를 선별적으로 선택하여 연동할 수 있는 연동방안이 요구된다.

따라서 본 연구에서는 비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 워게임 모델간 연동방식과 정보를 선택적으로 연동할 수 있도록 연동인터페이스 설계 방안을 제시한다. 연동인터페이스 주요기능은 페더레이션 동기화, 저장 및 복구, 객체관리 서비스, 시간 관리, 데이터 필터링 기능이 있다.

■ 중심어 : | HLA/RTI | 연동인터페이스 |

Abstract

This study is a study on the interlocking method between emergency preparedness simulation model and military exercise war game model. The national emergency preparedness government exercises are being carried out by a message exercise and technology development for simulation models is being carried out to create a situation similar to the actual practice. In order to create a situation similar to the actual war, the military situation must be reflected and to do so, a link with the military exercise war game model is needed. The military exercise war game model applies HLA/RTI, which is a standardized interlocking method for various models such as Taegeuk JOS, and it is necessary to apply HLA/RTI linkage method to link with these military exercise war game models. In addition, since the emergency preparedness simulation model requires limited information such as enemy location and enemy attack situation on major facilities in the military exercise model, a method of interlocking that can select and link information is required.

Therefore, in this study, the interlocking interface design plan is presented in order to selectively link the interlocking method and information between the emergency preparedness simulation model and the military exercise war game model. The main functions of interlocking interface include federation synchronization, storage and recovery, object management service, time management, and data filtering functions.

■ keyword : | HLA/RTI | Confederation Interface |

* 본 논문은 행정안전부 재난안전취약핵심역량 도약기술개발사업(시뮬레이션 기반 조직단위 비상대비 훈련기술 개발, 2018-MOIS33-001)의 지원을 받아 수행된 연구입니다.

접수일자 : 2020년 09월 25일

수정일자 : 2020년 10월 26일

심사완료일 : 2020년 11월 07일

교신저자 : 이승용, e-mail : winstar99@simnet.kr

I. 서론

본 연구는 기술개발 중인 비상대비 시뮬레이션 모델과 타 모델(군사연습 위게임 모델)과의 연동방안에 대한 연구이다.

비상대비 시뮬레이션 모델은 현재까지 사전에 작성된 메시지로 훈련상황을 부여하던 판에 박힌 방식을 탈피해서 전시 상황과 유사하게 시뮬레이션 모델에서 불특정난 상황을 발생시켜 훈련상황을 부여하게 된다. 이러한 불특정난 주요 상황은 군사 상황에서 발생하므로 군사연습 위게임 모델과 연동하면 군사연습 상황과 연계된 정부연습 상황을 조성할 수 있다. 따라서 비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 위게임 모델과의 연동방안이 필요하다.

비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 위게임 모델과의 연동은 일방형과 선택적 정보를 이용하는 필터링 기능을 갖는 연동방식이 요구된다. 왜냐하면, 군사연습 위게임 모델은 정부연습 상황에 대한 정보를 수신할 필요성 없으며 일방적으로 비상대비 시뮬레이션 모델에서만 정보를 수신하기 때문에 일방형 연동체계가 구축되어야 한다.

또한, 비상대비 시뮬레이션 모델에서 필요한 정보는 군사연습 위게임 모델의 군사연습의 모든 상황이 아니라 피.아 주요부대의 접촉선 위치, 후방지역 중요시설 피해 상황 등 한정된 정보만 필요하다.

이러한 연동 개념을 바탕으로 연동방안을 연구하기 위해 연동방식을 조사하여 가장 적절한 연동방식을 선정하고, 연동방식을 구현하기 위한 방안을 검토하여 다음과 같은 조건을 도출하였다.

첫째, 군사연습 위게임 모델은 국제적으로 표준화된 HLA/RTI¹⁾ 연동방식이므로 이를 충족(수용)해야 하고, 둘째, RTI 연결을 위한 미들웨어 인터페이스 개념을 설정해야 하며, 셋째, 연동인터페이스의 기능조건이 되는 페더레이션 동기화, 저장 및 복구, 객체관리 서비스, 시간 관리, 데이터 필터링 기능에 대한 설계 방안이 필요하다.

본 연구를 통해 도출된 연동방식을 적용하여 연동인

터페이스를 설계한다면 비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 위게임 모델과의 효율적인 연동은 가능할 것으로 판단된다.

본 논문에서 제시된 연동방식은 기존 군사연습 위게임 모델이나 시험평가모델 등의 양방향 연동방식과는 구분되는 일방형 연동방식에 관한 연구이다. 또한, 군사연습 위게임 모델과 비상대비 시뮬레이션 모델을 연동하기 위한 최초의 연구로써 이전 연구와 차별된다.

연구결과는 향후 개발 중인 비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 위게임 모델의 연동기술 개발에 필요한 논리적 근거를 제공하고 구체적인 기술개발에도 활용될 것으로 사료된다.

II. 관련 연구

먼저 군사연습 위게임 모델 현황과 위게임 모델간 연동 사례 및 국제 표준 연동방식에 대해 조사하였다.

1. 군사연습 위게임 모델 운용 현황

전시 상황 대응훈련을 위해 한국군은 '90년 후반부터 독자적인 위게임 모델을 개발하여 운용하고 있다. '90년대 초반에는 미군의 모델을 참조하여 모델을 개발하였고 점진적으로 관련 기술을 축적하여 한국적 전장환경에 적합한 위게임 모델을 개발하여 운용하고 있다.

아울러 새로운 작전개념과 미래의 전장환경을 반영한 훈련 및 연습 위게임 모델들을 개발중에 있다. [표 1]은 우리 군에서 개발하여 운용하고 있는 군사연습 위게임 모델 운용 현황이다[1].

표 1. 군사연습 위게임 모델 운용 현황[2]

구분		운용 기관	운용
합동 모델	태극 JOS	합동참모본부	합동훈련시
지상군 모델	창조 21	육군	육군 사단급/연합 연습시
	전투 21	육군 연대급	연대급 이하 훈련
	화랑 21	지역방위사단	후방지역 훈련시
해군 모델	청해	해군	연합/해군 훈련시
공군 모델	창공	공군	연합/공군 훈련시
해병대 모델	천지봉	해병대	연합/해병대 훈련시
기능 모델	합동작전지속 모델	합동참모본부	합동훈련시
	합동정보모델		

1) HLA(High Level Architecture) : 상위수준의 통신 프로토콜 규약 / RTI(Runtime Infrastructure) : 연동소프트웨어

	민군작전모델		
	대화력전 모델		
연동 시스템	KSIMS	합동참모본부	합동/연합훈련시
	전승 21	육군	육군 훈련시

2. 군사연습 위게임 모델간 연동 사례 조사

2.1 미군 군사연습 위게임 모델 연동 사례

미군은 '80년대 초 근거리통신망(LAN)을 이용해 다수 시뮬레이터를 연결한 SIMNET(Simulator Networking) 이라는 연동방식을 활용하기 시작했다. 이후 '90년대 초에는 DIS(Distributed Interactive Simulation)를 활용하여 여러 시뮬레이션을 결합하여 연동하였다. DIS는 실시간 연동을 위해 UDP(User Datagram Protocol) 기반의 통신 프로토콜로서 엔터티의 상태가 변경되지 않더라도 정해진 시간(예를 들어 5초 간격)마다 정보를 배포하는 개념이다. 따라서, 정보를 받은 모델들은 필요 없는 정보까지 모두 검색해야 하는 문제가 있었고, 시간관리에 대한 정책이 없었다. '90년대 중반에 DIS의 확장개념으로 인터페이스가 서로 다른 시뮬레이션에서 모의하고 객체간의 상호작용을 허용하는 메시지 데이터 변환 프로토콜로 구성된 ALSP(Aggregate Level Simulation Protocol)를 활용하기 시작하였다[3]. ALSP는 '93년 한국의 을지포커스스펜즈 연습시 지상전 모델과 공중작전 모델 연동시 운용되었고 2000년대 초반까지 미군의 여러 모델의 연동체제로 운용되었다.

이후 미군은 2000년대부터는 HLA 방식을 적용한 연동체계를 개발하여 한미 연합연습을 포함하여 대규모 연습시 다양한 모델을 연동하고 있으며 연동 범위를 C4I²⁾ 체계까지 포함하여 사용하고 있었다. HLA/RTI 방식으로 개발된 대표적인 연동체계는 현재 연합연습시 운용되고 있는 JTTI³⁾이다[4].

2.2 한국군 군사연습 위게임 모델 연동 사례

한국군의 군사연습 위게임 모델 연동은 2002~2004

년에 KSIMS(Korea Simulation System)⁴⁾ 개발을 통해 시작되었다. 이후 성능개량을 통하여 2013년 연합연습시 미군의 연동체계인 JTTI와 연동함으로써 한미 연동체계인 JTTI+K를 구축했다. [그림 1]은 연합연습시 한미 군사연습 위게임 모델의 연동 개념도이다.

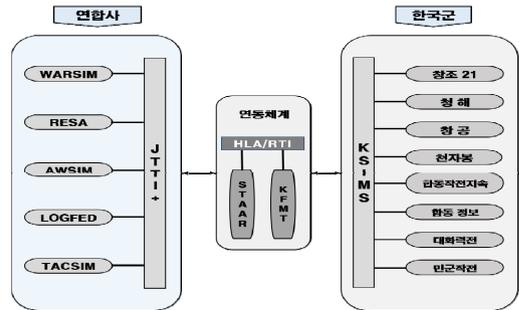


그림 1. 연합연습시 한미 군사연습 위게임 모델 연동 개념

KSIMS가 개발되면서 한국군의 연동기술도 상당한 발전을 이루게 되었다. 이후 개발되는 위게임 모델은 연동을 위해 국제 표준인 HLA 인증이 필수조건이 되었다[2].

한국군 단독연습인 을지태극연습시에는 연동체계를 통해 합동모델인 태극 JOS(Joint Operation Simulation), 기능모델(대화력전 모의모델 등 4개 모델) 및 C4I체계인 KJCCS(Korea Joint Command & Control System)⁵⁾, MIMS(Military Intelligence Management System)⁶⁾를 [그림 2]와 같이 HLA/RTI 방식을 이용하여 연동하고 있다. 육군은 자체 훈련시에 전승 21 연동체계를 활용하여 창조 21, 화랑 21, 전투근무지원모델, C4I 체계인 ATCIS(Army Tactical Command Information System)⁷⁾를 HLA/RTI 방식으로 연동하여 훈련하고 있다. 이와 같이 한국군과 미군은 모델 간 HLA/RTI 방식으로 연동체계를 운용하고

2) C4I(Command,Control, Communication,Computer & Intelligence) : 지휘, 통제, 통신, 컴퓨터, 정보(지휘통제 체계)
 3) JTTI(Joint Training Transformation Initiative) : 美합동훈련지원을 위해 육군의 JLCCTC MRF-W(WARSIM, JCMS, LOGFED)에 공군의 AWSIM, ACE-IOS모델을 추가하여 페더레이션을 구성한 것.

4) KSIMS(Korea Simulation System) : 연합연습을 위한 한국군 위게임 모의체계
 5) KJCCS(Korea Joint Command & Control System) : 한국형 지휘통제 시스템
 6) MIMS(Military Intelligence Management System) : 모든 출처로부터 수집하고 획득된 군사 정·첩보를 종합 분석 및 평가하여 정보를 재생산하고, 생산된 정보를 관리하는 정보 자동화 체계
 7) ATCIS(Army Tactical Command Information System) : 육군 전술 C4I체계

있다[5].

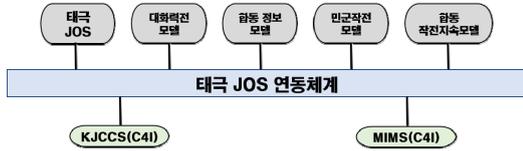


그림 2. 군사연습시 연동 개념

3. 연동방식에 대한 조사

워게임 모델 연동 시 적용 가능한 연동방식은 DIS(Distributed Interactive Simulation), HLA, TENA(Test and Training Enabling Architecture)가 있다. 아울러 통신 미들웨어로 DDS(Data Distribution Service)가 활용되고 있다. 비상대비 시뮬레이션 모델의 연동체계 구성시 활용할 수 있는 연동방식은 아래와 같다.

3.1 DIS(Distributed Interactive Simulation)

DIS는 1993년부터 사용하는 연동방식으로 실시간 시뮬레이터간 연동을 위해 UDP(User Datagram Protocol) 기반의 통신 프로토콜로 개발이 되었다. 여러 가지 시뮬레이션 노드 간에 네트워크를 통하여 객체와 사건에 대해 메시지를 교환하는 구조이다. 각 노드는 자신의 개체와 사건에 대하여 자율적으로 관리한다.

DIS에서는 통합 네트워크 환경에서 서로 독립적인 시뮬레이션 노드들간에 연결을 설정하는 것이 중요하다. 네트워크 연결 설정은 네트워크 통신 서비스, 데이터 교환 프로토콜(모든 시뮬레이션 노드에 공통 적용), 알고리즘과 데이터베이스의 조합으로 이루어진다. 연동을 위해서는 서로 다른 시뮬레이션 노드 간의 연결 설정이 표준화가 되어야 하나, DIS는 표준화되지 않아 확장성(Scalability) 제한, 비효율적인 네트워크 자원 사용, 시간관리 기능 제한의 문제점이 있다[6].

3.2 HLA(High Level Architecture)

HLA는 1995년 DIS 기능을 확장하여 모든 종류의 시뮬레이션을 연동할 수 있고 시뮬레이션간 시간관리와 참여하는 모델이 필요한 정보를 선택하여 연동할 수 있도록 상위수준의 통신 프로토콜로 개발했다. HLA는

미국 국방성 산하 DMSO(Defense Modeling and Simulation Office)에서 다양한 기종의 시뮬레이션들의 재사용성과 상호연동성을 위해 제작된 연동 방식이다. HLA는 각 시뮬레이션간 재사용성과 상호연동성을 위해 HLA 규칙, 인터페이스 명세, 객체 모델 템플릿으로 구성되어 있다[7].

IEEE, IEEE Standard for Modeling and Simulation HLA-Framework an Rules에서 제시한 HLA 규칙은 페더레이트가 가지는 책임과 페더레이션 내에서 조화롭게 연동하기 위해 페더레이트가 지켜야 할 규칙, 페더레이션이 지켜야 할 규칙들을 정의하고 있다.

인터페이스 명세는 연동을 위한 통신 인터페이스를 정의하였는데 총 6가지 서비스로 구성되어 있으며 서비스 내용은 다음과 같다.

- 페더레이션 관리(Federation Management) : Federation의 생성 및 삭제, 동기화, 저장 및 복구와 관련된 기능을 정의
- 선언 관리(Declaration Management) : Federation에 가입된 Federate 사이의 교환 메시지에 대한 공유 방식을 선언하기 위한 기능을 정의
- 객체 관리(Object Management) : Object Class의 Instance를 등록, 수정 및 삭제하고 Interaction Class를 송신 및 수신할 수 있는 기능을 정의
- 소유권 관리(Ownership Management) : Instance의 Attribute에 대한 소유권 이전(이양 및 획득)과 관련된 기능을 정의
- 시간 관리(Time Management) : Federation 내에서 전달되는 메시지의 인과성을 보장하기 위한 메커니즘을 제공하며 관련 기능을 정의
- 데이터 분산관리(Data Distribution Management) : 영역을 사용하여 불필요한 데이터의 전송 및 수신을 줄이기 위한 기능을 정의[8]

K. Fredrick, An Introduction to the High-Level Architecture에 제시된 객체 모델 템플릿은 HLA 기반 분산 시뮬레이션에서 각 페더레이터간 데이터 교환을 위한 필요한 형식을 정의하는 일정의 규약 문서이다.

객체 모델 템플릿은 3가지로 구성되며 구성요소는 다음과 같다.

- FOM(Federation Object Model) : 하나의 페더레이션을 구성하는 페더레이트 간의 데이터 교환을 위해 정의된 문서, 페더레이션에 필요한 모든 정보들이 포함되며 각 페더레이트가 주고받을 객체, 그 속성 및 인터액션 등이 있다.
- SOM(Simulation Object Model) : 시뮬레이션 페더레이트에 대한 정보를 모은 문서, 각 페더레이트에 대한 정보만을 포함하기 때문에 SOM에 포함되지 않은 정보는 다른 페더레이트에서 이용할 수 없다.
- MOM(Management Object Model) : 페더레이션을 관리하는데 이용되는 객체 클래스와 인터액션 클래스를 정의

HLA는 RTI(Runtime Infrastructure)라는 연동 소프트웨어를 통해 페더레이트들이 연동된다. RTI는 연동되는 동안 자료의 교환이나 동기화를 위한 공통적으로 적용되는 인터페이스 서비스를 제공한다.

HLA는 표준화되어 확장성(Scalability), 네트워크 자원 사용, 시간관리가 가능하다[9].

3.3 TENA(Test and Training Enabling Architecture)

TENA는 시험 평가장의 분산된 시험 자산, 시뮬레이션, 고성능 컴퓨터 기술들을 통합하고 나아가서 실 시스템과의 연동을 위해 개발되었다. 주로 무기체계 시험 평가 지원시 활용되는 연동방식이며 국제 전기전자학회에서 표준화 인정을 받지 않았다. TENA의 주요 연동 대상은 실체계, 장비 및 자격장 등으로 시험평가를 지원하는 연동구조이다. TENA는 상호운용성, 재사용성 및 조립성에 목적을 두고 있다. 물리적으로 이격된 시험자산을 재사용하고 조립하여 상호연동이 되도록 논리적으로 엮어서 하나의 논리적 시험장을 형성한다. HLA와 마찬가지로 잘 정의된 사용자 API의 통신 하부 기반 계층을 제공하고, 서비스를 사용하여 공표/서명 페더다임을 근간으로 TENA LR(Logical Range) 멤버 끼리 데이터를 교환한다. TENA는 네트워크 자원 사용,

시간관리가 가능하나 표준화가 되지 않아 확장성면에서 HLA의 구조를 완전히 대체하기에는 다소 제한이 있다[10].

3.4 DDS(Data Distribution Service)

DDS는 OMG(Object Management Group)⁸⁾에서 제안된 표준으로 분산 환경을 위한 데이터 중심의 통신 미들웨어이다. 분산환경을 위한 송신(Publish)/수신(Subscribe)의 명세를 갖는 미들웨어로 [그림 3]과 같은 통신구조로 데이터를 실시간으로 공유와 배포할 수 있다.

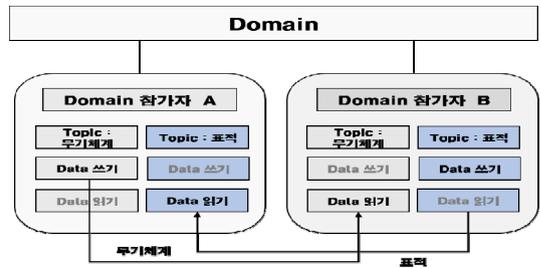


그림 3. DDS 통신 구조[11]

DDS 통신구조는 Topic⁹⁾을 기반으로 발간자인 데이터 쓰기와 구독자인 데이터 읽기가 정보를 교환하며, Topic 타입은 IDL(Interface Definition Language)로 작성되며, IDL 해석기를 통해 개발자 코드로 생성된다[12].

이러한 DDS 통신 미들웨어는 실 체계인 함정전투체계, 육군의 KCTC(Korea Combat Training Center) 10) 등의 연동에 운용되고 있다.

3.5 연동방식 비교

위계임 모델의 연동방식은 앞에서 설명한 것과 같이 DIS, HLA/RTI, TENA, DDS가 많이 활용되고 있으며 연동방식을 비교하면 다음 [표 2]와 같은 특성으로 비

8) OMG(Object Management Group) : 객체관리그룹으로서 분산 객체에 대한 기술 표준을 제정하기 위한 비영리 단체로 이 기종의 분산 객체 표준화를 추진하는 단체
9) Topic : DDS의 데이터 교환 정의 문서

10) KCTC(Korea Combat Training Center) : 첨단 과학 기술을 활용한 과학화 장비를 이용하여 실 전투와 가장 유사한 훈련을 지원하는 육군 훈련 체계

교할 수 있다.

표 2. 연동방식 비교[13]

구분	표준 여부	연동대상	주요특징
DIS	IEEE 1278	시뮬레이션 ↔ 시뮬레이션	<ul style="list-style-type: none"> • 1980년대 중반 DARPA SIMNET 프로그램으로 출발 • 시간관리 미요구 • HITL 플랫폼 수준 • 비효율적인 네트워크 자원 사용
TENA	비공식 표준	실체계 연동, 실험 환경 연동	<ul style="list-style-type: none"> • 2010년대 HLA와 목적, 디자인, 개발, 실험간 상호 보완적 출발에서 개발
DDS	비공식 표준	실체계 연동, 실체계 ↔ 시뮬레이션	<ul style="list-style-type: none"> • 분산 환경을 위한 데이터 중심의 통신 미들웨어 • 분산환경을 위한 발간(Publish)/구독(Subscribe)의 명세를 갖는 미들웨어로 데이터를 실시간으로 공유 및 배포
HLA	DMSO 1.3 IEEE 1516-2000 IEEE 1516-2010 IEEE 1516.3-2003 IEEE 1730-2010	시뮬레이션 ↔ 시뮬레이션, 시뮬레이션 ↔ 시뮬레이션	<ul style="list-style-type: none"> • 1990년대 중반 DMSO DIS, ALSP 장점 취합하여 개발 • LVC 시뮬레이션 지원목적 출발 • 모든 종류의 시뮬레이션 사이의 연동을 위한 공통된 기반구조

DIS는 시간 관리가 되지 않는 문제점과 다수의 시뮬레이션 모델을 동시에 연동할 수 없는 확정성에 문제가 있다. TENA는 분산 시뮬레이션 연동보다는 분산 실험 환경 구축에 적합한 연동방식이다. DDS는 데이터 중심의 미들웨어로 데이터 표현이 바뀌면 해당 서비스를 새롭게 생성해야 한다. DDS가 HLA 방식의 군사연습 위게임 모델과 연동할 경우 별도의 모듈에서 군사연습 위게임 모델의 FOM을 Topic으로 전환해야 하는 절차가 추가되거나 복잡해지는 단점이 있다.

HLA는 국제 표준화되어 있고 분산 시뮬레이션 연동에 최적화되어 있다. HLA 서비스를 통해 시간 관리 및 불필요한 데이터 전송 및 수신을 줄일 수 있으며 페더레이션 동기화를 용이하게 할 수 있는 장점이 있다[6].

관련 연구를 통해 기존의 연동사례와 연동방식에 대해 제시하였다. 관련 연구에서 제시된 연동방식은 군사연습 위게임 모델에서 운용하는 일반적인 연동방식이다. III장에서는 군사연습 위게임 모델과 연동을 위해 군에서 운용하고 있는 연동방식을 적용할 수 있는 방안과 군사 상황을 선별적으로 선택하여 연동할 수 있는 방안에 대해 제시한다.

III. 비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 위게임 모델과 연동방안

군사연습 위게임 모델간 연동은 HLA/RTI 또는 DDS를 활용하여 연동하고 있다. HLA/RTI 방식은 모델과 모델을 연동할 때 주로 활용하는 방식이고 DDS는 실제계내에서 연동시 주로 활용하는 연동방식이다.

군 주관으로 개발하는 위게임 모델은 군에서 제시하고 있는 표준화된 개발방식과 절차에 따라 개발을 하고 있다. 따라서 모델간 연동은 표준화된 연동체계를 통해 쉽게 연동할 수 있다.

그러나 현재 연구 개발 중인 비상대비 시뮬레이션 모델은 군의 표준 개발방식을 적용하지 않기 때문에 군사연습모델과 연동하기 위해서는 국제적으로 표준화된 연동방식을 고려할 필요성이 있다.

따라서 III장에서는 군사연습 위게임 모델과 연동을 위해 연동방안을 제시한다. 군사연습 위게임 모델과 연동하기 위해 먼저 연동대상을 식별하고, 연동 범위와 연동 항목을 선정하며, 최적의 연동방식을 선정한다. 또한, 선정된 연동방식을 적용하기 위한 방안을 제시하고, 군사연습 위게임 모델의 정보를 선택하여 실시간 연동할 수 있는 연동인터페이스 개념에 대해서 제시한다.

1. 비상대비 시뮬레이션 모델 연동대상 식별

정부연습간 군사 상황은 통제관에 의해 상황을 부여하는 방식으로 진행되었으며 군사 정보체계를 모니터링을 해서 적에 대한 정보를 수집하여 활용했다. 그러나 이러한 군사 상황 조성과 적에 대한 정보는 실시간으로 정확하게 파악하는 것이 불가하여 실전적인 연습 상황 조성이 제한된다. 따라서 군사연습 위게임 모델에서 군사 상황을 비상대비 시뮬레이션에 반영하여 실시간 연동을 할 수 있다면 이러한 제한사항은 해결할 수 있다.

군사연습 위게임 모델 중에 비상대비 시뮬레이션 모델과 연동해야 할 대상은 정부와 군이 통합하여 실시하는 을지태극연습시 운용되는 군사연습 위게임 모델이 되어야 한다. 2019년 이전에는 합참 주도의 태극 연습과 정부와 군이 함께 실시하는 을지프리덤가디언 연습으로 구분되어 연습을 실시하였다. 2019년 이후부터는

정부와 군 중심의 “을지태극연습”과 한미 연합으로 실시하는 “한미 연합 지휘소 연습”으로 구분하여 실시하고 있다.

을지태극연습시 운용되는 군사연습 위게임 모델은 합참에서 운용하는 태극 JOS, 대화력전 모델, 합동정보 모델, 합동작전지속 모델, 민군작전모델이다. 5개 모델은 합동연습 위게임 페더레이션인 『태극 JOS 연동체계』에 의해 연동되어 운용되고 있다.

따라서 비상대비 시뮬레이션 모델은 군 위게임 페더레이션에 포함할 수 없고 태극 JOS 모델과도 직접적인 연동을 할 수 없다. 그렇기 때문에 비상대비 시뮬레이션 모델의 연동대상은 군사연습 위게임 모델과 직접적인 연동이 아닌 군의 연동체계인 태극 JOS 연동체계와 연동되어야 한다.

2. 연동 범위와 연동 항목 선정

군사연습 위게임 모델과 연동 범위는 비상대비 시뮬레이션 모델에서 공유가 필요한 정부 관할지역에 대한 적의 공격 상황조성에 대한 분야이다. 적 전방부대 진출 상황을 파악하기 위한 적 부대 위치와 후방지역에서 활동하는 적 특수작전 부대 위치의 객체 정보와 정부 관할지역 내의 주요시설에 대한 공격 상황조성을 위한 적 장사정보, 미사일, 화학탄, 공군 공격에 대한 상호작용 정보를 연동 범위로 설정해야 한다.

다음은 연동 항목 선정이다. 태극 JOS에서 운용되는 객체는 Class 4까지 구분시 860여개이고 상호작용도 Class 4를 기준시 880여개이다[14]. 객체 860여개와 상호작용 880여개를 모두 연동하게 되면 불필요한 정보도 받게 되어 오히려 정부연습시 혼란이 발생할 수 있다.

따라서 정부연습시 최소한으로 군사 상황과 연계된 연습을 하기 위한 연동 항목을 선정해야 할 것이다. 연동 항목으로 검토가 필요한 것은 적 진출선 식별을 위한 적 전방사단 위치, 후방지역에서 활동하고 있는 적 특수전부대 중·대대급 부대 위치, 정부 관할 지역인 후방지역에 영향을 미치는 적 장사정보병 사격과 적 미사일 발사 현황, 적 공군에 의한 후방지역 타격에 대한 정보이다.

3. 연동방식 선정

비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 위게임 모델의 연동방식은 연동체계의 특성과 환경을 고려하여 선정해야 한다.

군에서 군사연습 위게임 모델의 표준 연동방식은 HLA 방식을 적용하고 있으며 연동대상인 태극 JOS 연동체계도 HLA 방식으로 개발되었기 때문에 비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 위게임 모델의 연동방식은 HLA 방식을 적용하는 것이 타당하다.

4. 연동인터페이스의 개념 정립

군사연습 위게임 모델과 비상대비 시뮬레이션 모델을 연동하기 위해서는 연동방식을 HLA로 적용하더라도 운용 주체가 다르기 때문에 모델간 직접적으로 연동할 수 없다. 따라서 군사연습 위게임 모델 연동체계와 정부 연습 연동체계간 연동이 되어야 한다. 이러한 방식으로 연동하기 위해서는 RTI와 RTI를 연동하는 별도의 연동체계인 인터페이스가 필요하다.

연동체계 구성을 위한 인터페이스가 필요한 이유는 HLA 연동방식은 국제적으로 표준화가 되어 있지만 RTI는 개발회사별 상이성이 있고, 버전이 상이하면 연동에 제한사항이 발생하므로 RTI-RTI간 연동을 위해서는 별도의 연동인터페이스가 필요하다.

연동인터페이스는 두 페더레이션의 FOM이 다르고 RTI 버전이 달라도 인터페이스를 통해 두 페더레이션을 연동할 수 있는 개념이다. 이러한 연동인터페이스를 적용한 연동체계는 [그림 4]와 같이 구성할 수 있다.

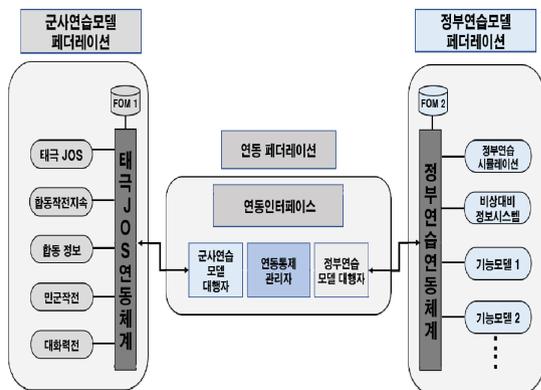


그림 4. 연동인터페이스를 적용한 연동체계 구조

연동인터페이스가 구현이 되면 이기종의 RTI 연동 뿐만 아니라 군사연습 위게임 모델에서 필요한 정보를 선별하여 실시간으로 수신함으로써 실전적인 군사 상황을 적용한 정부연습이 될 수 있다.

IV. 연동체계 설계

본 장에서는 앞에서 제시한 연동방안을 구현하기 위한 방안으로 연동 항목 및 데이터교환 항목을 제시하고 연동인터페이스의 설계방법과 연동인터페이스의 주요 기능 구현을 위한 기본설계 방법을 제시한다.

1. 연동 항목 및 데이터 교환 정의

비상대비 시뮬레이션 모델은 군사 상황을 모의하지 않는다. 따라서 적에 의한 피해 평가를 할 수 없으며 군사 상황을 확인할 수 없다. 그렇기 때문에 군사연습 위게임 모델과 연동을 통해 군사 상황을 확인하고 적에 의한 민간 및 기반, 주요시설에 대한 피해를 평가해야 한다. 이를 위해 태극 JOS 연동체계로부터 연동 받아야 할 정보는 크게 두 가지로 구분할 수 있다.

첫 번째는 군사 상황과 연계하기 위한 정보이다. 적 진출선 확인을 위해 적 전방부대 사단급 부대 위치 현황이 필요하고, 정부 관할지역에서 활동하고 있는 적 특수전 부대 중대나 대대급 위치 및 전투력 현황이 필요하다.

두 번째는 민간 시설, 기반시설, 주요 산업시설의 피해 모의를 위해서 정부 관할지역에 대한 적 장사정포병 사격, 미사일 발사, 공군 공격 등 후방지역에 대한 상호 작용 정보이다.

이러한 연동 항목은 [표 3]과 같이 정의할 수 있다.

표 3. 연동대상

구분		규모
1	군사연습모델 → 정부연습모델	전방 적 부대 정보
2		적 미사일 발사 정보
3		적 특수전 부대 정보
4		적 장사정포병 발사 정보
5		적 화확탄 발사 정보
6		적 항공기 발사 정보

연동 항목이 정의되면 연동 항목을 기반으로 각 모델에서 어떤 연동데이터를 생성하고 받을 것인지에 대한 정의가 필요하다. 각 모델에서 객체와 상호작용에 대해서 데이터 교환 정의는 [표 4]와 같이 구성되어야 한다.

표 4. 데이터 교환

구분		군사모델	정부모델	연동통제
객체	전방 적 부대 정보	송신(P)	수신(S)	수신(S)
	적 미사일 발사 정보	송신(P)	수신(S)	수신(S)
	적 특수전 부대 정보	송신(P)	수신(S)	수신(S)
	적 장사정포병 발사 정보	송신(P)	수신(S)	수신(S)
	적 화확탄 발사 정보	송신(P)	수신(S)	수신(S)
	적 항공기 발사 정보	송신(P)	수신(S)	수신(S)
상호작용	시간 정보	송신(P)	수신(S)	송수신(P/S)
	통제 정보	수신(S)	수신(S)	송신(P)
	응답 정보	송신(P)	송신(P)	수신(S)

2. 연동인터페이스 구조 설계

III장에서 제시했던 연동방식인 HLA를 기반으로 연동하기 위해서는 연동인터페이스를 구축하여 연동해야 한다. 연동인터페이스는 HLA의 미들웨어인 RTI간 연동을 통해 두 페더레이션을 연동하는 체계이다. 연동인터페이스의 상세 구조는 [그림 5]와 같이 구성할 수 있다.

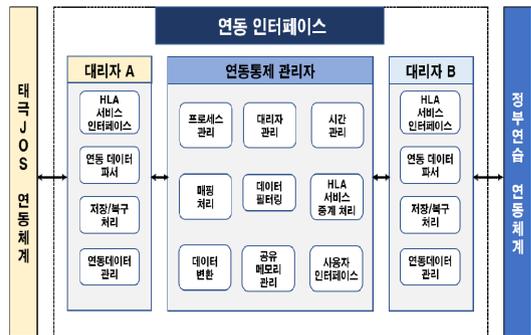


그림 5. 연동인터페이스 상세 구조

연동인터페이스는 대리자 모듈과 연동통제 관리자 모듈로 구분이 되며, 대리자 모듈은 HLA 서비스 인터페이스, 연동 데이터 파서, 저장/복구 처리, 연동데이터 관리 컴포넌트로 구성하고 연동통제 관리자 모듈은 프로세스 관리, 대리자 관리, 시간관리, 매핑처리, 데이터

필터링, HLA 서비스 중계처리, 데이터 변환, 공유 메모리 관리, 사용자 인터페이스 컴포넌트로 구성된다.

대리자 모듈의 컴포넌트는 다음과 같은 기능을 구현한다. 첫 번째, HLA 서비스 인터페이스는 콜백 함수를 처리하고 RTI 함수를 호출하는 기능을 가진다. 또한 연동데이터 관리에서 연동데이터를 등록 및 삭제하고 연동데이터 객체를 재갱신하는 기능을 가진다.

두 번째, 연동데이터 파서 모듈은 연동데이터 파일 해석 및 관리하고 연동통제 관리자의 공유 메모리 영역으로 수신(Subscribe) 정보를 등록하는 기능을 가진다.

세 번째, 저장 및 복구 처리 모듈은 페더레이션 저장 및 복구를 처리하고 연동데이터 객체 정보를 파일로 저장하거나 복구하는 기능을 가진다.

마지막으로 연동데이터 관리 영역은 연동데이터의 등록 및 발견한 객체정보의 관리 기능과 FOM(Federation Object Model)에 정의된 객체의 클래스별 속성값에 대한 관리 기능을 가진다.

연동통제 관리자 모듈은 다음과 같은 기능을 가진다. 첫 번째, 대리자 관리 모듈은 각 대리자의 참여 정보를 관리하고 각 대리자의 페더레이트 초기 설정 기능을 가진다.

두 번째, 데이터 필터링 모듈은 연동데이터 파일을 읽어 내부 규약(Rule Set)에 따라 클래스별, 속성별 필터링을 수행하며 내부 규약(Rule Set)에 따라 속성을 변경 삭제하는 기능을 가진다.

세 번째, HLA 서비스 중계 처리 모듈은 대리자의 HLA 서비스에 대한 수신 및 호출을 통해 중계하는 관리 기능이다.

네 번째, 시간 관리는 시간 동기화를 위한 내부 시뮬레이션 시간 관리 기능이다.

다섯 번째, 데이터 변환 처리 모듈은 상이한 두 페더레이션간 데이터의 속성값 변수에 대해서 각 페더레이션에 맞게 변환하는 기능이다.

여섯 번째, 매핑 처리 모듈은 매핑 테이블 파일을 읽어 내부 매핑 구조를 정의하고 상이한 FOM 클래스 속성값에 대한 매핑 처리하는 기능이다.

일곱 번째, 사용자 인터페이스 관리는 연동인터페이스의 운용상태를 통합관리환경으로 전시하고 입력된 사용자 요구에 따라 연동인터페이스를 통제하는 기능

이다.

여덟 번째, 프로세스 관리는 연동인터페이스의 각 프로세스에 대한 스케줄링 수행하는 기능이다.

아홉 번째, 공유메모리 영역은 각 페더레이션의 FOM 구조를 저장하고 각 페더레이션으로 교환되는 맵핑 정보를 저장하는 기능이다.

3. 연동인터페이스의 연동서비스 기능 설계

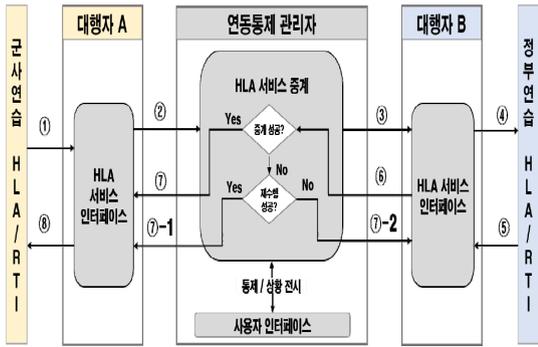
연동인터페이스는 2개의 대행자 모듈과 연동통제 관리자 모듈로 구성되며 각 모듈의 컴포넌트는 각각의 고유의 기능을 가지고 유기적인 결합을 통해 연동서비스를 제공한다.

연동서비스 기능은 페더레이션 동기화 서비스 중계, 페더레이션 저장/복구 서비스 중계, 객체관리 서비스 중계, 시간관리 서비스 중계, 데이터 필터링 기능이 있다. 연동서비스 기능은 군사연습 위게임 모델에서의 군사 상황을 선별하여 실시간으로 연동할 수 있는 기능이 있다. 이러한 연동서비스 기능을 구현하기 위한 설계 방안은 다음과 같다.

3.1 페더레이션 동기화 서비스 중계 설계

페더레이션 동기화 서비스 중계는 하나의 페더레이션에 등록된 동기화 포인트를 중계해서 연동된 다른 페더레이션이 동기화할 수 있도록 설계한다.

군사연습 위게임 모델 연동체계에서 동기화 등록 알림을 받으면 정부연습 연동체계의 대행자의 HLA 서비스 인터페이스 모듈을 통해 연동통제 관리자로 동기화 포인트 등록 알림을 전달한다. 연동통제 관리자의 HLA 서비스 중계 처리 모듈에 동기화 포인트 알림이 전달되면 군사연습 위게임 모델 연동체계 대행자로 동기화 포인트 등록을 중계한다. 군사연습 위게임 모델 대행자가 동기화 포인트 등록을 받으면 HLA 서비스 인터페이스를 통해 정부연습 연동체계에 동기화 포인트 등록을 전달하고 이를 전달받은 정부연습 연동체계에서 동기화 포인트를 등록하고 완료 알림을 다시 군사연습 위게임 모델 대행자로 전달하는 개념으로 구성했다. 이러한 동기화 서비스 중계를 위한 방안은 [그림 6]과 같다.



- ① 군사연습모델 RTI에서 대행사 A로 동기화 등록 알림
- ② 대행사 A HLA 서비스 인터페이스를 통해 HLA 서비스 중계 모듈로 동기화 등록 포인트 등록 전달
- ③ HLA 서비스 중계를 통해 대행사 B로 동기화 등록 중계
- ④ 대행사 B HLA서비스 인터페이스에서 정부연습 RTI로 동기화 등록 전달
- ⑤ 정부연습 RTI 동기화 완료 알림
- ⑥ 대행사 B에서 HLA 서비스 중계로 동기화 포인트 달성여부 알림
- ⑦ HLA 서비스 중계에서 대행사 A로 동기화 포인트 달성여부 알림
- ⑦ - 1 : HLA 서비스 중계에서 대행사 A로 동기화 포인트 달성여부 알림
- ⑦ - 2 : 중계 실패시 대행사 B로 실패 알림
- ⑧ 대행사 A에서 군사연습 RTI로 동기화 달성 알림

그림 6. 페더레이션 동기화 서비스 중계 설계

3.2 페더레이션 저장/복구 서비스 중계 설계

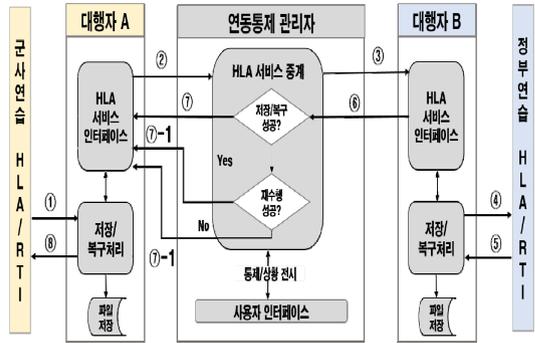
페더레이션 저장/복구 기능은 연동서비스 중 중요한 부분이다. 연동인터페이스 설계시 두 개의 페더레이션이 동시에 저장되고 복구되어 서비스를 중계할 수 있도록 설계안을 제시하였다.

군사연습 연동체계에서 저장/복구 시작 함수 호출을 받으면 군사연습 페더레이션 대행자의 저장/복구 처리 모듈에서 객체 정보를 저장후 HLA 서비스 인터페이스로 저장/복구 정보를 전달한다. HLA 서비스 인터페이스에서 저장/복구 정보를 받으면 연동통제 관리자의 HLA 서비스 중계 처리 모듈로 저장/복구 시작 정보를 전달한다.

연동통제 관리자 HLA 서비스 중계 처리 모듈에서 저장/복구 요청을 정부연습 페더레이션 대행자의 HLA 서비스 인터페이스로 보내고 HLA 서비스 인터페이스를 통해 저장/복구 처리 모듈로 정보를 보내고 저장/복구 처리 모듈에서 객체 정보를 저장 후에 정부연습 연동체계로 저장/복구 시작 함수를 전달한다.

정부연습 연동체계에서 저장/복구를 완료한 후에 다시 정부연습 페더레이션 대행자로 저장/복구 완료 정보를 보낼 수 있도록 설계하였다.

이러한 페더레이션 저장/복구 서비스 중계를 위한 방안은 [그림 7]과 같다.



- ① 군사연습 RTI에서 대행사 A 저장/복구처리 모듈에 함수 호출
- ② 대행사 A HLA 서비스 인터페이스를 통해 HLA 서비스 중계로 저장/복구 전달
- ③ HLA 서비스 중계에서 대행사 B HLA 인터페이스로 저장/복구 전달
- ④ 대행사 B 저장/복구처리 모듈에서 정부연습 RTI로 저장/복구 전달
- ⑤ 정부연습 RTI 저장/복구 처리 완료 전달
- ⑥ 대행사 B HLA 인터페이스에서 HLA 서비스 중계로 저장/완료 결과 전송
- ⑦ HLA 서비스 중계에서 저장/완료 결과 대행사 A로 전송
- ⑦ - 1 : 저장/복구 재수행 성공여부 대행사 A로 결과 전송
- ⑧ 대행사 A 저장/복구 처리 모듈에서 군사연습 RTI로 결과 전송

그림 7. 페더레이션 저장/복구 서비스 중계 설계

3.3 객체관리 서비스 중계 설계

연동인터페이스 기능 중 객체 관리 서비스 중계는 페더레이션에 등록되어 있는 모든 객체를 발견하여 상대 페더레이션에 동일하게 등록하고 삭제할 수 있도록 설계하였다.

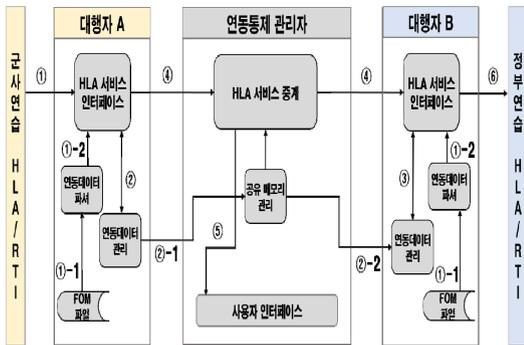
대리자의 연동데이터 관리 모듈에서 연동통제 관리자의 공유메모리로 객체정보를 교환할 수 있도록 했고 대리자 연동데이터 관리 모듈에서 연동통제 관리자 데이터 필터링 모듈을 통해 필요한 데이터를 설정하고 데이터 변환 모듈에서 객체정보를 변환할 수 있도록 설계하였다.

군사연습 연동체계에서 객체 등록/삭제 정보를 군사연습 대행자의 HLA 서비스 인터페이스로 정보가 전송 되면 연동데이터 파서의 FOM 정보와 선언관리 정보를 입력받아 객체정보를 연동데이터 관리 모듈과 정보 교환한다.

HLA 서비스 인터페이스에서는 연동통제 관리자의 HLA 서비스 중계 처리 모듈로 HLA 함수를 전송하고 연동데이터 관리 모듈에서는 공유 메모리로 객체 정보

를 전송한다. HLA 서비스 중계 처리 모듈은 HLA 합수를 정부연습 대행자로 전송하고 공유 메모리는 객체 정보를 정부연습 대행자 연동데이터 관리 모듈로 전송한다. 정부연습 대행자는 객체 정보를 등록/삭제한 결과를 정부연습 연동체계에 전송하도록 설계하였다.

[그림 8]은 이러한 객체관리 서비스 중계에 대한 설계 방안을 설명한 그림이다.



- ① 객체 인스턴스 등록 / 삭제 정보 입력
- ①-1 : FOM데이터 연동데이터 파서로 전달
- ①-2 : 연동데이터 정보 및 선언관리 정보 입력
- ② 연동 객체정보 HLA 인터페이스와 정보 교환
- ②-1 : 대행자 A 연동데이터 객체 정보 공유 메모리로 전송
- ②-2 : 공유된 연동 객체 정보 대행자 B 연동데이터 관리로 전송
- ③ 공유된 연동 객체 정보 HLA 인터페이스와 정보 교환
- ④ 대행자 A 객체 등록 / 삭제 정보 HLA 서비스 중계를 통해 대행자 B로 전송
- ⑤ 사용자 입력 및 처리 상황 전시
- ⑥ 객체 인스턴스 등록 / 삭제 완료

그림 8. 연동데이터 관리 서비스 중계 설계

3.4 시간관리 서비스 중계 설계

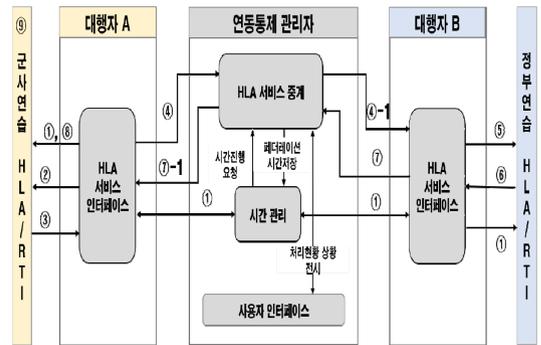
연동인터페이스 기능 중 시간 관리 서비스 중계는 시간진행 요청과 시간진행 승인 함수를 사용하여 양 페더레이션의 시간진행을 관리하여 모델간 시간을 동기화할 수 있는 기능이다.

각 페더레이션 대행자의 HLA 서비스 인터페이스가 연동체계에 페더레이션 시간 하한선을 조회하여 시간진행을 요청을 하면 연동체계에서 시간진행 승인을 하여 페더레이션 대행자(대행자 A)의 HLA 서비스 인터페이스로 전송한다. 연동통제 관리자 HLA 서비스 중계 처리 모듈에서 시간진행 승인 함수를 전송받아 다른 페더레이션 대행자(대행자 B)에게 시간진행 요청 함수를 전송한다. 시간진행 요청 함수를 전송받은 페더레이션은 시간진행을 승인하여 해당 대행자(대행자 B)로 전송

하고 HLA 인터페이스는 HLA 서비스 중계 모듈로 시간진행 승인 함수를 전송한다.

HLA 서비스 중계는 대행자 A에게 시간진행 요청 함수를 전송하고 대행자 A는 해당 페더레이션에게 시간진행 요청 함수를 전송하며 해당 페더레이션은 시간 동기화를 완료하도록 설계하였다.

[그림 9]는 이러한 시간관리 서비스 중계에 대한 설계 방안을 설명한 것이다.



- ① 페더레이션 시간 하한선 조회
- ② 페더레이션 대행자 시간 진행 요청
- ③ 페더레이션 시간 진행 승인
- ④ 대행자 A에서 HLA 서비스 중계로 시간 진행 승인 함수 전송
- ④-1 : HLA 서비스 중계에서 대행자 B로 시간 진행 요청 함수 전송
- ⑤ HLA 서비스 중계에서 전송받은 시간 진행 요청 함수 정부연습 페더레이션으로 전송
- ⑥ 정부연습 페더레이션 전송받은 시간 진행 요청 승인
- ⑦ 대행자 B에서 HLA 서비스 중계로 시간 진행 승인 함수 전송
- ⑦-1 : HLA 서비스 중계에서 대행자 A로 시간 진행 요청 함수 전송
- ⑧ HLA 서비스 중계에서 전송받은 시간 진행 요청 함수 군사연습 페더레이션으로 전송
- ⑨ 시간 동기화 완료

그림 9. 시간관리 서비스 중계 설계

3.5 데이터 필터링 설계

데이터 필터링은 사용자가 필요한 데이터를 선별하여 사용자가 정한 내부 규약(Rule Set)에 의해 연동데이터를 등록/삭제하고 상호작용 등록 및 갱신하는 역할을 하는 기술이다.

데이터 필터링 모듈은 조건검색 기능, 내부 규약(Rule Set) 적용, 수신데이터 필터링(선택/대체/삭제), 상호작용 정보 기능, 처리결과 저장 기능으로 구성된다. 이러한 기능을 이용하여 정부연습 연동체계와 군사연습 연동체계에서 연동해야 할 데이터 정보에 대해 검색하여 선택/대체/삭제하고 선별적으로 필요한 정보만

교환할 수 있도록 설정할 수 있다.

[그림 10]은 이러한 데이터 필터링에 대한 설계방안을 설명한 그림이다.

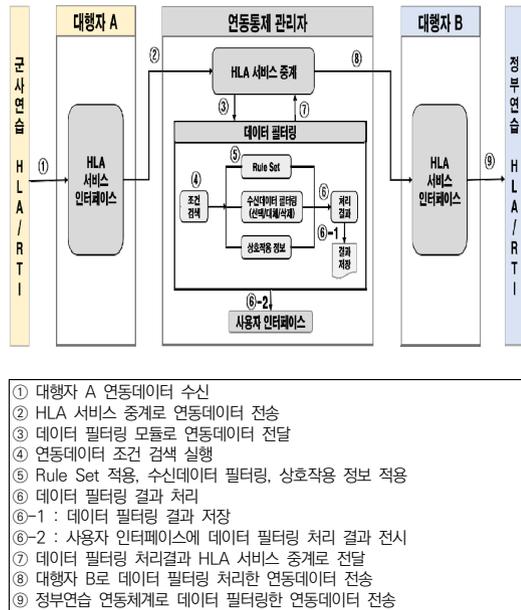


그림 10. 데이터 필터링 설계

군사연습 위게임 모델과 비상대비 시뮬레이션을 연동하기 위해 연동인터페이스를 활용한 연동방안에 대해 개략적인 설계방안을 제시했다. 현재 비상대비 시뮬레이션은 기술연구 개발 단계이고 연동을 위한 기반(군사모델과 연동을 위한 합의, 구체적인 연동 개념 설정 등)을 구축하고 있는 단계이다. 따라서 본 논문에서는 상세 설계 및 연동개념에 맞는 연동인터페이스를 구현하여 시험한 결과를 제시하지 않았다. 차후 연동을 위한 기반 구축과 기술연구가 진행됨에 따라 상세화된 연동설계와 구현을 위한 시험 등의 연구가 진행될 예정이다.

V. 결론 및 향후 연구

비상대비 시뮬레이션 모델과 타 모델(군사연습 위게임 모델)간 연동은 군사 상황과 연계한 실전적인 정부연습을 위해서 반드시 필요한 부분이다. 비상대비 시뮬

레이션 모델과 군사연습 위게임 모델을 연동하기 위해서는 군사연습 위게임 모델의 연동방식인 HLA/RTI 방식을 적용하고 이기종 RTI를 연동할 수 있는 연동인터페이스를 통해 정부연습 페더레이션과 군사연습 페더레이션을 연동시켜야 한다. 연동인터페이스는 실시간 군사연습 위게임 모델의 필요한 정보를 선별적으로 필터링하여 연동할 수 있게 한다.

본 논문에서 제시된 연동방식은 기존 군사연습 위게임 모델이나 시험평가모델 등의 양방향 연동방식과는 구분되는 일방향 연동방식과 필요한 정보를 선별적으로 필터링하여 연동할 수 있는 방안에 대해 제시한 것이다. 이를 위해 연동인터페이스를 설계하여 연동서비스 기능을 구현할 수 있도록 설계방안을 제시하였다.

연구 결과는 향후 기술개발 중인 비상대비 시뮬레이션 모델과 군사연습 위게임 모델의 연동기술 개발에 필요한 논리적 근거를 제공하고 구체적인 기술개발에도 활용할 수 있을 것이다.

향후 연구 방향은 개략적인 연동 설계를 구체화하여 연동인터페이스를 구현하여 시험까지 진행할 계획이다.

참고 문헌

- [1] 이진일, *위게임을 활용한 전쟁연습의 활성화 방안에 관한 연구*, 한남대학교, 석사학위논문, 2013.
- [2] 김동현, 전남주, 김수연, “한미 지상전모델 연동 추진 경과 및 연합연습 모의지원 발전방안,” 국방과 기술, 제422호, 2014.
- [3] K. Fredrick, *Creating Computer Simulation System*, Prentice Hall, pp.19-26, 1999.
- [4] 윤태준, “국방 M&S 발전 방향,” 제17회 국방M&S 세미나, pp.85-93, 2015.
- [5] 원경찬, *전작권 전환이후 한미 연합연습의 주도적인 모의지원을 위한 다중 페더레이션 인터페이스 설계 및 적용 가능성 연구*, 광운대학교 대학원, 박사학위논문, 2018.
- [6] 이종호, *모델링 및 시뮬레이션 이야기*, 북랩 출판사, 2018.
- [7] 최상영, *국방 모델링 및 시뮬레이션 총론*, 북코리아 출판사, 2011.
- [8] IEEE, *IEEE Standard for Modeling and*

Simulation (M&S) High Level Architecture (HLA) - Framework an Rules, IEEE Standard Mo: 1516-2000.

- [9] K. Fredrick, *An Introduction to the High-Level Architecture*, Practice Hall Inc., 2000.
- [10] 김탁곤, *국방 모델링 시뮬레이션*, 한티미디어 출판사, 2018.
- [11] 심준용, 위성혁, “무기체계 시뮬레이터 개발을 위한 DDS와 HLA/RTI의 사용 방법 비교,” 한국통신학회 하계종합학술발표회, pp.33-34, 2019.
- [12] Object Management Group, *The Real-time Publish-Subscribe Wire Protocol, DDS Interoperability Wire Protocol Specification Ver. 2.1*, 2009.
- [13] 이종호, “HLA 기반 한국군 LVC 구축방안 제안,” 한국시뮬레이션학회 논문지, 제26권, 제1호, pp.1-11, 2017.
- [14] 이용복, “훈련용 위게임 모델의 부대 DB를 분석용 위게임 모델에 재사용하기 위한 변환방법 연구,” 한국시뮬레이션학회 논문지, 제28권, 제2호, pp.159-167, 2019.

저 자 소 개

방 상 호(Sang-Ho Bang)

정회원



- 1997년 2월 : 부산외국어대학교 인도학과(학사)
- 2013년 2월 : 한성대학교 국방과학대학원 국방M&S학과(공학석사)
- 2019년 9월 ~ 현재 : (주)심네트 경영전략본부 책임연구원

〈관심분야〉 : 국방 M&S, IT, 정부연습, 네트워크, 시뮬레이션 연동 등

이 승 용(Seung-Lyong Lee)

정회원



- 1982년 2월 : 육군사관학교(공학사)
- 1997년 2월 : 동국대학교 외교안보학과(석사)
- 2017년 2월 : 아주대학교 NCW학과(공학박사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : (주)심네트 경영전략본부 본부장

〈관심분야〉 : 국방 M&S, 국가위기관리, 네트워크, IT 등