

훈련용 위게임 모델의 부대 DB를 분석용 위게임 모델에 재사용하기 위한 변환방법 연구 : 창조21모델과 비전21모델을 중심으로

이용복[†] · 박민형 · 김익현

A Study on the Method for Converting the Unit Database from Training-model into Analysis-model : Focused on the ‘Chang-Jo21’ and ‘Vision21’ model

Yong-Bok Lee[†] · Min-Hyoung Park · Yeek-Hyun Kim

ABSTRACT

In the field of defense M&S, we are actively pursuing researches that interoperable multiple war game models to simulate various combat environments at the same time. Although the ‘unit DB(Database)’ for operating the war game models is originated from the identical data, it has been recognized that the method of expressing the attribute of the data is different and the cross reference is impossible. As a result, it makes unnecessary time and effort in establishing the same unit DB in the organizations that operate the war game model. In this study, a method of reusing the unit DB of the training war game model to the analysis war game model with similar resolution and simulated logic was applied to the actual field. For this purpose, we defined the procedure for converting the unit DB by analyzing metadata of the ‘Chang-Jo21’, a combat training model for corps and division, and the ‘Vision21’, an analysis model for corps and division operation plan. And we introduced an algorithm that can map different metadata of two unit DBs. This study was meaningful as the first attempt to map and integrate heterogeneous metadata semantically for the reuse of unit DB between different war game models in defense M&S field. Also, it provided implications for the necessity of paradigm shift that reuse of the unit DB between two different war game models is possible and the need for standardization of the unit DB metadata in the defense M&S field.

Key words : Defense M&S(Modeling&Simulation), War game model, Unit DB(DataBase), Metadata, Reusability

요약

국방 M&S(Modeling&Simulation) 분야에서는 다양한 전투 환경을 동시에 모의하기 위해 다수의 위게임 모델을 연동하는 연구를 활발하게 추진하여 성과를 달성하고 있으나, 위게임 모델을 운용하기 위한 부대 DB(DataBase)는 동일한 자료임에도 불구하고 데이터의 속성(메타데이터)에 대한 표현 방법이 달라서 상호참조가 불가능한 것으로 인식되어 왔다. 이로 인해 위게임 모델을 운용하는 기관에서 같은 부대 DB를 각각 구축하기 위한 시간과 노력의 중복이 발생하고 있다. 본 연구에서는 해상도와 모의 논리는 유사하지만 도메인이 다른 훈련용 위게임 모델의 부대 DB를 분석용 위게임 모델에서 재사용하는 방법을 연구하여 실제 분야에 적용했다. 이를 위해 군단 및 사단 전투지휘훈련용 모델인 ‘창조21 모델’과 군단 및 사단 작전계획 모의분석용 모델인 ‘비전21 모델’의 부대 DB 메타데이터를 분석하여 부대 DB를 전환하는 절차를 정의하고, 부대 DB의 서로 다른 메타데이터를 매핑하는 알고리즘을 제안하였다. 본 연구는 국방 M&S 분야에서 위게임 모델 간 부대 DB의 재사용을 위해 이질적인 메타데이터를 의미상으로 통합하여 매핑을 시도한 최초 사례로서 의의가 있다. 또한, 국방 M&S 분야에서 위게임 모델 간 부대 DB의 재사용이 가능하다는 패러다임 전환과, 부대 DB 메타데이터의 표준화 필요성에 대한 시사점을 제공하였다.

주요어 : 국방 M&S, 위게임 모델, 부대 DB, 메타데이터, 재사용성

Received: 31 January 2019, **Revised:** 25 June 2019,
Accepted: 28 June 2019

† Corresponding Author: Yong Bok Lee
E-mail: miliman@naver.com
Training and Doctrine Command, ROKA

1. 서론

국방 M&S 분야에서 위게임 모델의 데이터베이스는

크게 4가지로 구분된다. 무기체계·장비의 규격, 속도 등의 자료를 담고 있는 ‘형상 DB, 식생, 해발고도’ 등으로 구성된 ‘지형 DB’, 모의 논리(Combat modeling)와 연계되어 전투 결과에 영향을 미치는 살상률 등 ‘전투 속성 DB’, 부대 구조 및 편제, 부대 위치 등의 정보를 바탕으로 전투를 수행하는 객체(Object)¹⁾들의 집합인 ‘부대 DB’로 구성된다.

그동안 국방 M&S 분야에서는 위게임 운용의 효율성 증대를 위해 상호운용성이 강조되어 왔다. 이를 위해 위게임 모델의 개발부터 종료 시까지 상호운용성 보장이 규정화되어 있으며, 전장 모의 기능과 해상도가 다른 위게임 모델의 상호연동을 위해 국제 연동표준 규약인 상위 연동 구조(HLA; High Level Architecture) 인증을 받도록 하고 있다.

그러나 다른 목적을 가진 위게임 모델을 연동하기 위한 연구와 시도는 활발하게 추진되어 성과를 달성하고 있으나, 서로 다른 위게임 모델에서 구축된 DB를 참조하거나 재활용한 사례는 거의 없었다. 그 이유는 위게임 모델별 DB가 유사한 값으로 표현됨에도 불구하고 데이터의 속성(메타데이터)에 대한 표현 방법이 달라서 호환이 될 수 있도록 적용하는 것은 난해한 것으로 인식되었기 때문이었다. 따라서 해상도와 모의 논리가 유사한 위게임 모델 운용자가 모의 준비 과정에서 같은 부대 DB를 다시 구축하는 시간과 노력을 중복 투자하는 비효율성이 발생하고 있었다.

따라서 본 연구에서는 이러한 문제점을 해소할 수 있도록 훈련용 위게임 모델 운용자가 구축한 부대 DB를 분석용 위게임 모델에서 재사용할 수 있는 방법을 제안하였다. 이를 위해 각 위게임 모델의 부대 DB 메타데이터를 분석하여 훈련용 위게임 모델의 부대 DB를 분석용 위게임 모델의 부대 DB로 전환하는 알고리즘을 제안하고, 실제 적용 사례를 제시하였다.

2. 연구 필요성

국내에서 위게임 모델이 훈련 분야에서 본격적으로 사용된 것은 1990년대 중반부터이다. 특히 1995년에 육군에서 군단급 전투지휘훈련을 위해 독자적으로 개발한 창조21 모델은 한국군 위게임 훈련의 획기적인 시발점이 되었다(Moon H.S., et al., 2011). 현재까지 육군에서는 군단 및 사단급 전투지휘훈련을 위한 창조21 모델을 비

롯하여 화랑21 모델, 전투근무지원 모델 등의 훈련용 위게임 모델과, 전쟁 양상 및 전장 기능별 작전계획 모의분석을 위한 비전21 모델, 화력운용분석모델 등 분석용 위게임 모델을 2002년부터 개발하여 운용하고 있으며, 향후 군에서 운용 예정인 교전급 이상²⁾의 훈련용 위게임 모델은 크게 증가할 전망이다(Jung S.Y., et al., 2015).

소수의 위게임 모델만 운용되던 과거에는 위게임 모델 운용소요가 많지 않아서 기존에 구축한 DB를 재사용할 필요성이 크게 요구되지 않았지만, 한정된 인원과 시간에서 다수의 위게임 모델을 신속하게 운용해야 하는 현재에서는 훈련용 위게임 모델과 분석용 위게임 모델 간 자료 환류체계 구축 필요성 등 DB의 재사용을 통한 모의 준비 시간과 노력의 절감 필요성이 지속적으로 제기되어 왔다(Son E.Ch. 2017).

그러나 이와 관련된 실질적인 연구는 미흡하였다. 예를 들어, 위게임 모델의 DB를 구축하는 시간을 단축하여 모델 운용의 신속성과 모의 결과의 신뢰성 향상 필요성에 대한 요구가 지속적으로 제기됨에 따라서 2011년부터 국방 M&S 표준자료체계를 운영하고 있지만 자료 생산 및 관리의 난해함 등의 이유로 활용도는 저조한 현실이다(Lee M.H. 2005; Lee Y.B. 2017).

또한, 데이터 기반의 작전계획 검증이 활성화되면서 작전계획을 검증할 수 있는 유용한 수단인 분석용 위게임 모델을 효율적으로 운용하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있지만, 대부분 운용자 편의성 향상을 위한 모델의 기능개선 관점에서 추진되고 있으며 부대 DB를 재사용하기 위한 연구는 미진하였다(Lee Y.B. 2017). 이러한 원인은 비밀자료로 되어 있는 부대 DB 공유에 대한 거부감, 다른 운용자가 입력한 부대 DB에 대한 검증 및 확인의 난해함 등에서 기인한다고 할 수 있다. 따라서 위게임 모델을 운용하는 여러 기관에서 중복 투자되고 있는 부대 DB 구축을 위한 노력을 감소시킬 수 있는 부대 DB 재사용에 대한 연구의 필요성이 중요하게 대두되고 있다.

3. 훈련용 및 분석용 위게임 모델 비교

국방 M&S 분야에서 위게임 모델은 활용 목적에 따라 무기체계 획득사업간 무기체계의 규격을 확정하거나 예상 비용을 추정하기 위한 획득용, 개인 또는 부대의 전투 기술을 숙달시키기 위한 훈련용, 작전계획의 검증 또는 군구조 편성의 적절성 등을 분석하기 위한 분석용으로

1) 교전급 이상의 위게임 모델에서는 중대, 대대 등 부대를 하나의 객체로 표현한다.

2) 최소 전술단위를 단일 객체로 표현하여 전장의 제 요소를 복합적으로 모의하는 위게임 모델

Table 1. Concept Comparison by purpose of war game model

Classification	Training War game Model	Analysis War game Model
Goal	Training the Commander and Staff's operation Procedures	Analysis of war patterns and operation plan
Main point	Simulation of the operational process	Reliability of simulation results
Operational Speed	Simulation of real-time constant velocity operation(1:1)	Simulation a long-term war quickly (1:100 or more)
	Perform equivalent real-time exercise	A number of simulations are needed to derive statistically significant result
Simulation Process	Interactively simulate operational mission instructions	Simulate all operations occurring in a short period in a batch
	Multiple operators	A few operators
Simulation Result	Each situation	Comprehensive war result
Major War-game Model	Chang-Jo21, Wha-rang21	Vision21, Fire Effectiveness Analysis Model

분류한다(Choi S.Y., 2011). 이 중 본 연구의 대상인 훈련용 워게임 모델과 분석용 워게임 모델은 개념적으로 Table 1과 같이 구분할 수 있다(Jung S.Y., et al., 2015). 두 분야의 워게임 모델은 내부 논리 구조와 모의범위는 유사하지만, 운용 목적과 모의방법의 차이에 따라 각각 발전해왔다. 예를 들어 같은 모의 논리의 발전에 있어 훈련용 워게임 모델은 다수의 훈련 인원들에게 전장의 불확실성을 부여하기 위해 확률적(Stochastic)인 모델링 기법이 반영되어 있지만, 분석용 워게임 모델은 소수의 운용자가 분석한 결과의 신뢰성(Reliability)과 재현성(Reproducibility)이 중요하기 때문에 확정적(Deterministic)인 모델링 기법을 주로 사용한다(Cheon Y.H., et al., 2016; Cho S.S., et al., 2017).

훈련용 및 분석용 워게임 모델의 운용 절차는 Figure 1에서처럼 일반적으로 전투객체를 생성하는 부대 DB 구축, 전투객체에 대해 전투 행동을 지시하는 시나리오 입력 및 전투모의, 모의 결과 분석의 과정으로 진행된다(Kim I.K., et al., 2018). 워게임 모델 운용 절차 중 모든 활동의 기초가 되는 가장 중요한 과정이 부대 DB 구축이다.

부대 DB는 가상공간에서 전투를 수행하는 전투객체의 속성을 표현한 정보의 집합체이다. 일반적으로 군단급 전투모의 시에 부대 DB는 수백~수천 개의 전투객체로 구성되며, 각각의 전투객체는 전투 행동을 완전하게 수행할 수 있는 관련 정보 즉, 인원·장비·부대 특성을 포함하고 있다. 따라서 부대 DB는 기준연도의 최신 피·아 전력이 반영된 편제 및 전투서열 자료를 기초로 부대 이름, 일반특성, 지휘구조, 편제, 전투태세 전환치, 보급품 현황 등과 같은 세부 범주 등으로 구성된다. 부대 DB는

전투객체의 전투행위에 직접 영향을 미치기 때문에 DB 구축에 있어서 상당한 신뢰성을 요구한다.

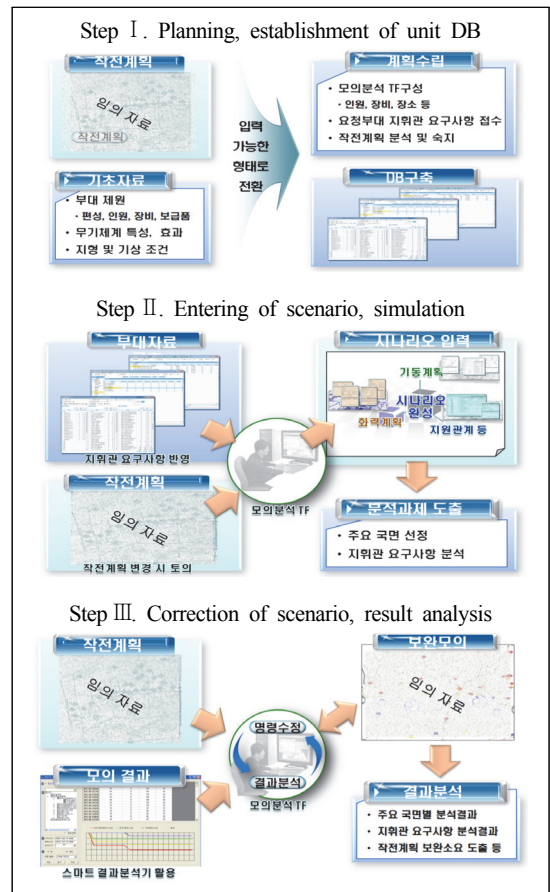


Fig. 1. Operation procedure of war game model

Table 2. Types of equipment and supplies of each model

Classification		Chang-Jo21		Vision21	
Total		541		1,259	
Combat	Blue	173	88	594	298
	Red		85		296
Combat support	Blue	164	102	266	152
	Red		62		114
Supplies	Blue	204	189	399	239
	Red		15		160

Table 2와 같이 본 연구의 대상인 훈련용 위게임 모델 중 하나인 창조21 모델의 부대 DB는 전투 장비 173종, 전투지원 장비 164종, 보급품 204종으로 구성되어 있으며, 분석용 위게임 모델 중 하나인 비전21 모델의 부대 DB는 전투 장비 594종, 전투지원 장비 266종, 보급품 399종으로 구성되어서 동일한 부대 DB이지만, 모델에 따라 세부 데이터의 종류와 수량이 다르다. 창조21 모델의 부대 DB를 기준으로 청군전투 장비 등 237종은 창조21 모델과 비전21 모델 간 공통 메타데이터를 갖는 데이터이며, 청군보급품 등 304종은 해상도의 차이에 의해 다른 메타데이터와 다른 속성 값을 갖는 데이터이다.

동일한 부대 DB임에도 불구하고 메타데이터가 다른 이유는 두 모델 간 운용 목적이 다르기 때문이다. 훈련용 위게임 모델은 다수의 모델 운용자에 의해 입력된 전투모의 결과에 대해 훈련대상자(통상 지휘관 및 참모)가 전장 상황을 판단 및 실시간 조치할 수 있는 능력을 배양하기 위해 운용된다. 반면에 분석용 위게임 모델은 소수의 모델 운용자가 훈련용 위게임 모델과 유사한 규모의 전투모의를 수행하되 지휘관계 조정이나 전술적 운용방법의 변화 등을 통해 최적의 대안 도출을 위해 운용되므로 훈련용 모델보다 다수의 전투 모델링 분야가 자동화되어

있다. 예를 들어, 교전급 위게임 모델에서 전투모의간 인원피해가 발생했을 때 훈련용 모델에서는 병력이 주특기별 수십 종으로 구분되어 있어서 주특기별로 피해 및 보충소요가 발생하지만, 분석용 모델에서는 전투병 등 3종으로 단순화되어 모의된다.

또한, 훈련용 위게임 모델의 부대 DB는 평균적으로 2년에 한 번씩 정기적으로 최신화되지만, 분석용 위게임 모델의 부대 DB는 일정한 주기 없이 분석요구에 따라 비정기적으로 생산된다.

4. 메타데이터 관점에서 위게임 모델의 부대 DB 특성 고찰

메타데이터(Metadata)는 일반적으로 데이터에 대한 구조화된 데이터로서 자원과는 독립적으로 존재하면서 다양한 접근과 네트워크 주소를 포함한 레코드로 정의할 수 있다. 메타데이터는 다양한 측면에서 정의할 수 있는데 컴퓨터과학 측면에서는 원초적 정보(Source data)의 이용을 확장하기 위한 데이터 간의 효과적인 이용을 돕는 정보로서 데이터 관리, 접근, 분석을 쉽게 하는 정보가 포함된 데이터를 의미한다(Choi K.P., et al., 2010).

국방 M&S 분야에서 메타데이터 표준화란 위게임 모델별로 산재해 있는 데이터 정보 요소에 대한 이름, 정의, 형식 및 규칙에 대한 원칙을 수립하고 이를 적용하여 데이터의 신뢰성을 향상하는 활동을 의미한다. 이러한 표준화 절차를 통해 국방 M&S체계에서 사용하도록 승인된 단어, 도메인, 코드 등을 정의·관리하고 적용함으로써 위게임 모델 유지보수 및 신규개발의 효율성을 제고할 수 있다(Jung S.Y., et al., 2015). 통계정보 등 많은 정보 시스템에서는 다수의 출처에서 축적된 데이터를 상호참조하기 위해 데이터 표준화가 가능한 메타데이터를 개발

Table 3. Representation of metadata and data property

Classification	Training War Game Model	Analysis War Game Model
Discrepancies in data element items (Name different)	Artillery, Small firearm, Air defense ammunition(ton)	71 species including 122mm HE ammunition(lot)
	Divided into 93 separate troops by branches	4 species including combat troops, Equipment operation soldier
Discrepancies in data representation values(Value different)	Detailed of 337 pieces of equipment	Detailed of 860 pieces of equipment
Discrepancies in data display format	100T1TK	100th Armored brigade 1st Tank battalion
	60MM mortar	mortar,60mm(KM181)

하고 있다. 하지만 국방 분야에서는 그동안 군사보안 목적 등의 이유로 자유로운 접근이 불가하였을 뿐 아니라 메타데이터 표준화를 위한 노력이 상대적으로 미흡하였다.

특히 훈련용 및 분석용 위게임 모델의 부대 DB는 메타데이터의 표현과 데이터 특성 값의 관점에서 달랐다. Table 3에서처럼 메타데이터 표현의 관점에서 데이터 요소항목 또는 데이터 표현 값이 일치하지 않는 경우, 그리고 데이터 특성 값은 같지만 다르게 표시하는 예도 있었다. 이 중 데이터 표현 값이 일치하지 않거나 데이터 특성 값은 같지만 다르게 표시되는 경우는 위게임 모델 운용 간 부대 DB를 검증하는 과정에서 수정할 수 있다. 따라서 다른 도메인에서 사용하고 있는 부대 DB의 메타데이터를 분석하여 재사용하는 관점에서 볼 때 데이터 요소항목이 일치하지 않는 데이터만 본 연구의 대상이 된다.

Table 4. Procedure of unitDB reuse

Step	Process
1	UnitDB analysis
2	Index mapping by equipment and supplies
3	Conversion unit name
4	Create upload file
5	Generate quantity of combat and combat support equipment
6	Enter quantity of supplies
7	Correction of unit size, unit mark, detail type and unit position
8	Create unitDB file

5. 훈련용 위게임 모델의 부대 DB를 분석용 위게임 모델로 전환하는 절차

훈련용 위게임 모델 중 본 연구의 대상인 창조21 모델은 부대 DB가 데이터베이스 형태로 구성되어 있고, 분석용 위게임 모델인 비전21 모델은 파일시스템(File System, 텍스트파일) 형태로 구성되어 있다. 따라서 부대 DB를 직접 재활용하는 것은 곤란하다. 그뿐만 아니라 두 위게임 모델의 부대 DB 메타데이터 중 일부는 앞서 언급한 것처럼 데이터 요소 항목이 일치하지 않는 경우, 데이터 표현 값이 일치하지 않는 경우, 데이터 특성 값은 같지만 다르게 표시하는 경우가 모두 식별되었다. 따라서 본 연구에서는 재활용 절차를 Table 4와 같이 8단계로 구분하였다. 1~6단계까지는 창조21 모델의 부대 DB를 비전21 모델로 전환하는 필수 단계로서 7단계가 종료되면 비전

21 모델 상에 창조21 모델의 부대 DB가 동일하게 생성된다. 7~8단계는 사용자의 분석 목적을 고려하여 비전21 모델의 입력명령을 통해 부대 DB를 수정하는 단계이다.

5.1 창조21 모델의 부대 DB 분석

창조21 모델의 부대 DB는 전투 장비, 전투지원 장비, 보급품은 청군 379종, 홍군 162종에 대해 각 구성요소별 자산현황, 부대 형태 및 제대 규모, 장비 및 보급품 이름, 부대의 최초위치 정보가 포함되어 있다.

5.2 장비 및 보급품별 인덱스(Index) 매핑

창조21 모델 부대 DB의 무기체계·장비이름은 비전21 모델과 다르다. 예를 들어 60밀리 박격포의 경우 창조21 모델에서는 ‘60MM박격포’로 되어 있고 비전21 모델에서는 ‘박격포,60밀리(KM181)’로 되어 있다. 또한, 창조21 모델에서는 인원의 유형이 ‘보병병과 영관장교’, ‘보병병과 위관장교’ 등 병과별 계급별 93개로 구분되고 있으나, 비전21 모델에서는 ‘전투병’, ‘장비운용병’ 등 4종류로 간략히 표현된다.

따라서 창조21 모델 부대 DB상의 장비 및 보급품의 고유번호(ITEM_CODE)를 비전21 모델에서 인식할 수 있는 변환번호를 부여하여 부대 DB의 해상도에 따라 1:1 또는 1:다수로 매핑하였다. 예를 들어 Table 5에서처럼 창조21 모델의 ‘60MM박격포’는 창조21 모델 부대 DB에서 자체적으로 부여되어 있는 고유번호 ‘94’가 부대 DB 전환을 위해 비전21 모델에서 별도로 부여한 변환번호 ‘3번’의 ‘박격포,60밀리(KM181)’로 매핑된다.

Table 5. Index mapping for equipment

Chang-Jo21		Vision21	
Name	Code	Name	Mapping
60MM mortar	94	mortar,60mm (KM181)	94 → 3
81MM mortar	95	mortar,81mm (KM187)	95 → 4
155MM SP (K-9)	104	SP,155mm (K9)	104 → 12

5.3 영문 부대 이름을 한글로 변환

창조21 모델에서는 부대 이름을 영문으로 표현하고, 비전21 모델에서는 한글로 표현한다. 이는 앞서 5.2에서 설명한 것처럼 메타데이터 표현의 관점에서 데이터 요소 항목은 상호 일치하고 있으나 데이터 표현 값이 다른 경

우에 해당한다. 따라서 영문 이름을 한글 이름으로 변환하는 파일을 생성하여 부대 이름을 매핑하였다. 예를 들어 Table 6에서처럼 창조21 모델의 '1.CORPS'은 비전21 모델에서 '1군단사령부'로 전환된다.

Table 6. Mapping for unit name

Chang-Jo21	Vision21
CORPS	군단사령부
MD. HQ	기계화보병사단 본부
MD. FA	기계화보병사단 포병대대
MD. RCN. CO	기계화보병사단 수색중대

5.4 모의부대 업로드 파일 생성

비전21 모델에서는 사용자가 명령 입력을 통해 부대 DB를 구축하거나 모델에서 제공하는 모의부대 업로드 파일을 이용하여 생성한다. 모의부대 업로드 파일을 구성하는 메타데이터 요소는 '부대명, 편제형판(칭·홍군 여부), 상급부대명, 병과부호, 제대수준, 부대 위치' 등 6가지이다. 업로드 파일을 이용하여 창조21 모델과 비전21 모델의 부대 데이터에 대한 메타데이터를 일치시키면 창조21 모델 부대 DB에 포함된 영문 부대명을 비롯한 6가지의 정보가 비전21 모델로 전환된다. 이때 각 부대는 전투병 1명으로부터 구성된 인원·장비·보급품 등의 수량 정보가 포함되지 않은 기본 편제이다.

5.5 전투 및 전투지원 장비 수량 생성

2단계에서 생성한 부대 DB 매핑 파일과 창조21 모델의 부대 DB를 연계하여 Table 7과 같이 비전21 모델로 전환하는 알고리즘을 구현하였다. 이를 통해 4단계에서 생성한 수량 정보가 없는 기본 편제형판에 수량이 업로드 된다. 업로드 논리는 Figure 2와 같다.

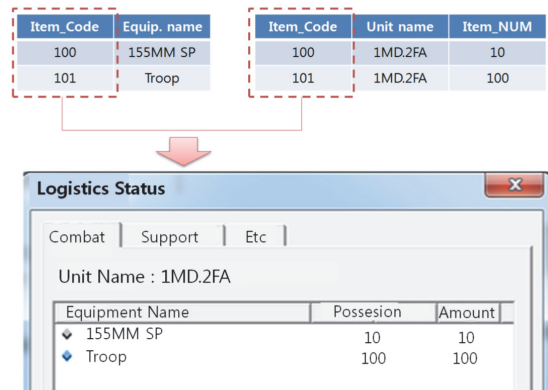


Fig. 2. Automatic quantity calculation logic

5.6 보급품 수량 입력

창조21 모델 부대 DB에는 Figure 3처럼 보급품 현황이 포병 탄약, 소화기 탄약, 방공탄약 등 종별로 구분되어 있지만, 비전21 모델에서는 '122밀리 HE탄' 등 포병 탄약 50종, 소화기 탄약 10종, 'SA-7탄' 등 대공화기 탄약

Table 7. Implementation of unit DB linkage algorithm

Source Code
'전투 장비 매핑 패킷 만들기
If combat_cnt > 0 Then
packet = packet & "70" & (record_cnt+1) & "2" & combat_cnt & "" & combat_cnt & "" Else
packet = packet & "70" & (record_cnt+1) & "2-1-1" End If
For i = 1 To rs1.RecordCount
'창조장비와 매핑된 비전21장비를 가져온다. ch_idx = rs1.Fields("INDEX") Item = rs1.Fields("ITEM_CODE")
count = 0
For j = 1 To rs.RecordCount If rs.Fields("ITEM_CODE") = Item Then count = rs.Fields("ITEM_NUM")
End If rs.MoveNext
Next j
rs.MoveFirst
'장비 번호와 수량을 이용하여 명령패킷을 만든다.
packet = packet & ch_idx & "" & count & "" & count & "" & '장비인덱스' & '수량' & '수량'
rs1.MoveNext
Next i
rs1.Close
'명령패킷 전송
Call WINSOCK_UT_ORD_SEND(t_packet_body)

11종으로 세분되어 있다. 또한, 탄약의 단위도 창조21 모델 부대 DB는 톤 단위로 표현하지만, 비전21 모델 부대 DB는 발 단위로 표현한다. 따라서 이러한 형태의 데이터는 합쳐진 데이터를 다른 단위의 데이터로 분리하여 매핑하는 것이 곤란하기 때문에 ‘부대 편제 현황 변경입력’ 기능을 이용해 수작업으로 변환한다.

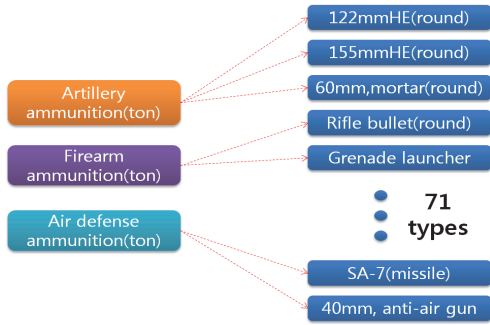


Fig. 3. Resolution difference

5.7 제대규모, 화면부호, 세부형태 및 부대 위치 수정

위의 절차에 의해 창조21 모델에서 비전21 모델로 변환된 부대 DB는 최초 생성된 부대의 제대 규모와 화면부호, 4단계에서 생성한 모의부대 업로드 파일의 메타데이터 요소로 구성되어 있다. 이를 비전21 모델에 적합한 형태의 부대로 생성하기 위해 ‘부대 특성변경 명령’ 기능을 활용하여 변경한다.

5.8 부대 DB 파일 생성

생성된 부대 DB를 Figure 4와 같이 비전21 모델의 ‘부대 DB생성’ 기능을 사용하여 부대 DB 파일로 생성한다.

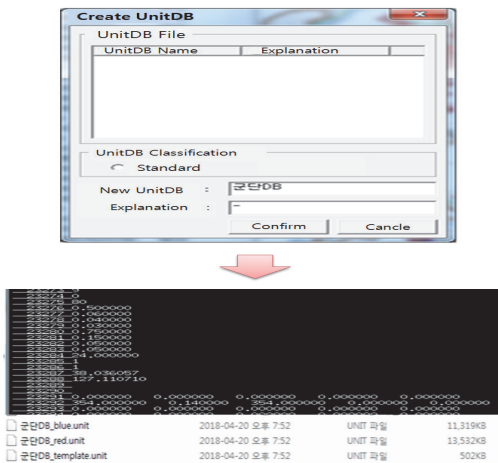


Fig. 4. Create unit DB file

6. 제안방법 적용결과

훈련용 모델의 부대 DB를 재활용하여 실제 군단급 작전계획 모의분석 과정에 적용한 결과 Table 8과 같이 부대 DB구축 노력의 80%가 절감되었다.

Table 8. Comparison of two unit DB establishment methods

Classification	A Corps ('18. 1)	B Corps ('18. 7)	Remarks
Contents	Without improvement procedure	With improvement procedure	80% reduction (240H →48H)
Unit DB building time	240H	48H	

즉, 기존에는 각종 편제 정보 및 전투편성을 확인해서 수작업으로 구축해야 했기 때문에 240시간이 소요되었지만, 부대 DB를 재활용함으로써 구축 소요 시간에 48시간이 소요되어 기존 대비 192시간이 단축되었다. 예를 들어 임의의 특정 부대 DB를 구축할 때 기존에는 인원 형태별 수량, 장비 종류별 수량, 유류 보유량 등 해당 객체의 전투 행위에 필요한 요소를 부대의 편제를 확인하여 이를 비전21 모델의 부대 생성/수정/복사 메뉴를 이용하여 입력했다. 이러한 과정이 모의 규모에 따라 수십~수백 회가 반복되어야 부대 DB 구축이 완료된다.

그러나 본 연구에서 제안한 방법을 적용하면 해당 객체의 전투 행위에 필요한 기본적인 부대의 구조와 편성이 한 번에 구축이 되기 때문에 일부 직접 변환되지 않는 부대에 대한 정보만 생성하고, 대부분의 부대 정보는 검증하여 필요시 수정하는 것으로 부대 DB를 구축할 수 있다.

7. 결론 및 향후 연구방향

7.1 결론

국방 M&S 분야에서는 목적에 따라 다양한 위게임 모델을 운영하고 있지만, 위게임 모델의 전투객체인 부대의 형태 및 구조는 전투를 수행하는 군사 조직 측면에서 같은 대상이다. 그런데도 그동안 부대 DB는 다른 표현과 구조 속에서 각각의 기준으로 위게임 모델을 운영하는 기관별로 구축되어 왔다. 특히 훈련용 위게임 모델과 분석용 위게임 모델의 부대 DB가 서로 다른 형식의 메타데이터를 사용하기 때문에 상호참조가 곤란하여 최신 편제를 기반으로 구축된 부대 DB를 훈련 분야에서 보유하고

있음에도 불구하고 분석분야에서는 위게임 모델을 운용할 때마다 부대 DB를 별도로 입력해야만 했다.

본 연구에서는 해상도와 모의 논리는 유사하지만, 도메인이 다른 위게임 모델의 부대 DB에 대한 메타데이터를 분석하여 훈련용 위게임 모델의 부대 DB를 분석용 위게임 모델에서 재사용하는 방법을 연구하여 실제 분야에 적용했다.

본 연구는 국방 M&S 분야에서 위게임 모델 간 부대 DB의 상호 운용과 재사용을 위해 실질적인 메타데이터를 의미상으로 통합하여 매핑을 시도한 최초 사례로서의 의의가 있다. 이를 통해 국방 M&S 분야에서 부대 DB의 메타데이터 생성, 표현 방법의 표준화 등에 대한 연구가 촉진되어 위게임 모델 운용 간 부대 DB 구축을 위한 노력이 절감될 수 있을 것으로 기대한다.

7.2 향후 연구방향

본 연구는 해상도와 모의 논리가 유사하지만, 다른 도메인에서 운용 중인 위게임 모델의 메타데이터 분석을 통해 부대 DB를 재사용하는 방법을 제안했다. 그러나 해상도와 모의 논리가 매우 다양하게 분포한 국방 M&S의 효율적 운용을 위해서는 다음과 같은 추가 연구가 필요하다.

첫째, 본 연구에서는 제한한 알고리즘으로 처리할 수 없는 특정 데이터는 수동으로 매핑하였다. 즉 모의분석을 수행하기 전에 구축된 부대 DB의 완전성에 대해 모델 운용자가 검증 후 필요시에는 비전21모델에 내장되어 있는 부대 DB 생성 또는 수정 기능을 활용하여 보완하는 과정을 수행해야만 했다. 따라서 향후에는 해상도가 유사한 모델-예를 들어 최소 운용제대 또는 시뮬레이션의 다수를 형성하는 운용제대의 규모가 유사한 모델-간에는 사람의 개입 없이 완전하게 자동화되어 변환할 수 있는 알고리즘 개발에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구의 대상인 창조21 모델과 비전21 모델은 서로 다른 시뮬레이션간 연동규약 표준인 HLA/RTI(High Level Architecture/Run Time Infrastructure) 인증을 받았기 때문에 이론적으로는 보조 인터페이스가 있으면 상호 연동이 가능하다. 그러나 두 모델은 개발 이후 서로 다른 도메인인 훈련과 분석 분야에서 Table 2처럼 부대 DB 구성 요소가 독립적으로 발전되어 왔기 때문에 본 연구에서는 HLA/RTI에 의한 부대 DB의 직접적인 재사용은 고려하지 않았다. 따라서 향후에는 HLA/RTI 기반의 부대 DB 상호운용성에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구의 범위를 초과한 해상도가 다른 위게임

모델간의 부대 DB를 상호 운용할 수 있는 연구가 필요하다. 이를 통해 본 연구의 대상인 창조21모델과 비전21 모델에 국한되지 않은 다른 위게임 모델 간에도 적용할 수 있는 일반화된 형태의 부대 DB 변환 알고리즘 개발에 대한 연구가 활성화되길 기대한다.

References

- Cheon Y.H., et al. (2016) *Defnese Modeling and Simulation*, goldenpinebooks, pp. 242-250.
(천윤환, 이귀현, 김경선, 정운영, 강현경, 임종원, 이정원(2016), *국방 모델링 및 시뮬레이션*, 황금소나무, 242-250.)
- Cho S.S., et al. (2017) *Modeling & Simulation*, cmgbook, pp. 12-15.
(조성식, 이병진, 김중환, 진영호, 곽윤기, 백승원, 정치정(2017), *국방 M&S*, 청문각, 12-15.)
- Choi K.P., et al. (2010) *A Study on the Development of the Education Content Metadata Database for the Construction of the Military Tele-education System*, KIDA, p. 59.
(최광표, 최재동, 김원대, 김지영(2010), *군 원격교육 시스템 구축을 위한 교육콘텐츠 메타데이터 DB 구축 방안 연구*, 한국국방연구원, 59.)
- Choi S.Y. (2011) *Introduction to Defense Modeling and Simulation*, bookorea, pp. 8-25.
(최상영(2011), *국방 모델링 및 시뮬레이션 총론*, 북코리아, 8-25.)
- Lee M.H. (2005) Establishment of Defense M&S Standard Data System, *The Quarterly Journal of Defense Policy Studies*, vol. 68, pp. 37-65.
(이민형, 장상철, 김길래(2005), “국방 M&S 표준자료체계 구축 방안”, *국방정책연구*, Vol.68, 37-65.)
- Jung S.Y., et al. (2015) *Standardization Methodology and Application of Defense M&S System*, KIDA, pp. 37-43.
(정상윤, 허성필, 임영재, 김아름(2015), *국방 M&S 체계의 표준화 방법론 및 적용 방안*, 한국국방연구원, 37-43.)
- Kim I.K., et al. (2018) *A Study on the Application of the Corps-level Operation Plan Simulation by Constructive Models and Lessons in Relating to the Field Forces*, 20th Defense M&S Development

Seminar, pp. 119-120.

(김익현, 이용복, 류용(2018), “야전부대와 연계한 군 단급 작전계획 모의분석 적용 사례와 교훈”, 제20차 국방 M&S 발전 세미나, 119-120.)

Lee Y.B. (2017) *A Study on the Development of Analysis Model from the User's Point of view for Customer Satisfaction*, 2017 Weapon System M&S Workshop, pp. 1-26.

(이용복 (2017), "고객만족을 위한 사용자 관점에서의 분석용모델 발전방향", 2017년도 무기체계 M&S 워크샵, 1-26.)

Moon H.S., et al. (2011) *The Study on Consistency of Simulation Logic about Close Combat Damage Assessment among Constructive Models : Based on*

Combined Arms Integrated Interoperability System, Journal of the Military Operations Research Society of Korea, vol. 37, no. 1, p. 88.

(문호석, 김형세, 황명상, 배현웅, 이동근(2011), “워게임 모델간 근접전투 피해평가 모의 논리 일치에 관한 연구 : 제병협동통합연동체계를 중심으로”, *한국 국방경영분석학회지*, Vol. 37, No.1, 88.)

Son E.Ch. (2017) *Direction of Development for the Defense Training M&S according to the Fourth Industrial Revolution*, 19th Defense M&S Development Seminar, p. 94.

(손은철 (2017), “4차 산업혁명에 따른 국방 훈련 M&S 분야 발전방향”, 제19차 국방 M&S 발전 세미나, 94.)



이 용 복 (miliman@naver.com)

1997 Korea Military Academy, Information Engineering, BSc

2006 Hanyang University, Industrial Engineering, MS

2011 Korea National Defense University, OR/SA, Ph.D

2016~ Lieutenant Colonel, Republic of Korea Army Training and Doctrine Command Analysis Center

관심분야 : Defense Modeling&Simulation, Cost Estimation, Statistical Analysis



박 민 형 (ghostpmhnc@gmail.com)

2008 Korea Military Academy, Civil Engineering, BSc

2015 North Carolina State University, Industrial Engineering, MS

2015~ Major, Republic of Korea Army Training and Doctrine Command Analysis Center

관심분야 : Defense Modeling&Simulation, Statistics, Bigdata, Statistical Analysis



김 익 현 (yh66kim@hotmail.com)

1989 Korea Military Academy, Chemistry, BSc

1994 University of Missouri - Columbia, Industrial Engineering, MS

2004 University of Southampton(UK), Management Science, Ph.D

2018~ Colonel, Republic of Korea Army Training and Doctrine Command Analysis Center

관심분야 : Defense Modeling&Simulation, Statistics, Statistical Analysis, Cost Analysis