

# 전투실험에서의 국방시뮬레이션 활용기법

유승근, 문형곤

한국국방연구원 국방모의연구센터

## Utilization of Defense Simulation Model in Warfighting Experimentations

Seung Keun Yoo , Hyung-Kon Moon

Korea Institute for Defense Analyses

### Abstract

전투실험은 미래 작전 요구능력을 충족하는 신기술/신체계, 신교리, 신조직의 대안을 반복적으로 실험하고, 성숙시켜서 성공이 보장되는 전투발전 소요를 제기하는 과정으로 우리 군에서도 1999년 이후 육군을 중심으로 교리 및 정책, 전술 등의 분야에 적용되는 전투실험을 수행하고 있다.

전투실험을 수행하는 다양한 방법들이 있으나 국방시뮬레이션 모델을 활용하는 전투실험이 비용 및 효용성 측면에서 매우 유리한 것으로 인식되어 국내의 전투실험 과제수행에 있어서도 다수의 국방시뮬레이션 모델이 활용되고 있다. 특히 한국국방연구원이 1991년 이후 지속적으로 운용하고 있는 JANUS 모델은 단위 무기체계 수준의 상세한 무기체계 모의가 가능하고 무기체계 획득 및 교리검증 시에 탁월한 효용성을 발휘할 수 있으므로 다양한 전투실험과제에 활용되고 있다.

본 연구는 육군 전투실험에서의 JANUS 모델 활용기법을 체계적으로 검토하여 국방시뮬레이션을 활용한 효과적인 전투실험 기법을 분석하고 개선사항을 도출함으로써 우리 군의 시뮬레이션 발전에 기여하고자 한다.

## I. 서론

1999년 이후 국내에서 시작된 전투실험은 초기에는 주로 단순한 교리검증이나 재래식 무기의 효과분석 위주로 실시되었다. 그러나 국내외의 전투실험에 대한 관심의 비약적인 증가와 국방소요제기 과정에서의 전투실험의 역할이 강조되어짐에 따라 최근에는 미래 군의 발전을 위한 다양한 실험과제를 선정하고 과학적인 수단을 통해 지속적으로 실험함으로써 전투실험 본연의 의의에 충실하고 우리 군의 발전에 기여하고 있는 것으로 평가되고 있다.

그러나 초기 전투실험이나 현재의 전투실험이나 과학적 실험실시를 위한 수단을 찾는 과정은 항상 어려운 문제로 남아있어 왔다. 국방분야에서의 실험을 실시하기 위해서는 많은 비용과, 위험, 시간소요가 요구되나 현 환경 하에서 이를 충족시키기에는 재정적인 측면에서나 인력적인 측면, 환경적인 측면에서 모두 어려운 상황이다. 특히 재래식 무기체계나 미래 무기체계를 실험하는 과제에 대해 전장상황에서의 무기효과를 판단하는 과정은 실제로 수행하기가 거의 불가능한 상황이다. 또한 천문학적인 무기체계의 비용도 실제 야전에서의 실험에 많은 제약이 되고 있다.

이와 같은 제약속에서 국방시물레이션은 전투실험 실시를 위한 최적의 수단으로 각광받고 있다. 국방시물레이션은 실제 실시가 불가능한 부분에 대한 모의실험을 실시할 수 있게 해주며, 또한 비용은 야전실험의 소요비용에 비해 수백 내지 수천배의 낮은 수준으로 실험이 가능하게 해준다. 현재 국내외의 많은 국방시물레이션 모델들이 전투실험에 활용되어 많은 효과를 발휘하였으나 이중 한국국방연구원이 보유한 JANUS 모델은 여타 모델중에서도 가장 효용성이 높은 모델로 인식되고 있다. 그러나 실험의 신뢰도를 높이기 위한 가장 중요한 요소 중 하나는 입력자료의 신뢰성 확보이다. JANUS 모델의 입력자료는 개별 무기체계의 물리적인 성능이나 효과를 요구함으로써 단위 무기체계가 전장에서 발휘할 수 있는 효과를

분석할 수 있게 한다.

현재 국내에 도입된 미 합동탄약효과교범(JMEM)은 개별 무기체계에서 탄약의 효과를 가장 과학적으로 분석해낸 자료로써 JANUS 모델의 입력자료로 유용하게 활용될 수 있다. 그러나 모델의 특성상 JMEM 자료는 모델의 입력자료 형태로 변환되어져 사용된다. 본 연구에서는 이와 같은 JMEM 자료를 JANUS 모델의 입력자료로 변환하고 이 입력자료를 바탕으로 실험을 실시하는 과정을 체계적으로 기술함으로써 육군 전투실험에서 국방시물레이션이 어떻게 활용되는지를 분석하고, 지속적인 발전을 위한 개선사항을 제시함으로써 향후 한국군의 발전 및 국방시물레이션 발전의 근간형성에 기여하고자 한다.

## II. 합동탄약효과교범과 JANUS 모델

### (1) 합동탄약효과교범(JMEM)

미국은 1963년부터 각종 합동탄약교범(JMEM : Joint Munitions Effectiveness Manual)을 개발하고 있으며 국내에서는 1976년에 최초로 소개되었다. JMEM은 공대공, 공대지, 지대공, 지대지, 특수무기와 같은 다양한 분야의 탄약들에 대해 각 탄약이 가지는 효과도를 체계적으로 연구한 자료로, 미 국방부 및 합참을 비롯한 각 군 기획담당자, 획득업무 실무자, 전투요원들에게 제공되어 활용됨으로써 국방의사결정의 과학화에 기여하였으며, 국내에서도 전시 피해평가 및 소요판단, 전투실험 및 국방시물레이션 분야에 널리 활용되고 있다.

전투실험을 위해서는 주로 지대지 무기체계의 탄약으로 무반동총과 같은 대전차화기, 박격포 및 야포와 같은 포병탄약에 관련된 JMEM 자료들이 주로 활용된다. 이들을 정리하면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 전투실험을 위한 JMEM 자료

유형	대상무기체계 및 탄약	내용
직사 화기	- 무반동총 - 전차주포 - 보병화기 - 로켓	명중률, 살상률
곡사 화기	- 박격포 - 야포	살상면적, 살상률
지뢰	- 대인지뢰 - 대전차지뢰 - 살포식지뢰	작동확률, 살상률, 살상반경

(2) JANUS 모델

JANUS 모델은 1978년도에 로렌스 리버모어 국립연구소에서 개발된 소부대 지휘관/참모 훈련과 무기효과 분석 목적으로 개발된 국방시뮬레이션 모델로 국내에는 1991년에 한국국방연구원에 도입되어 전투실험을 비롯한 각종 연구 업무에 활용되어왔다.

JANUS 모델의 주요 입력자료를 정리하면 다음 <표 2>와 같다.

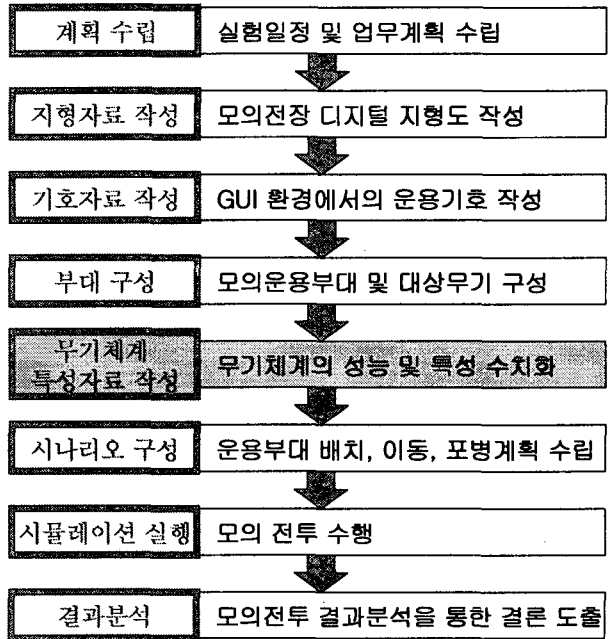
<표 2> JANUS 모델 입력자료

분야	항목
무기체계	일반특성, 화기 및 탄종, 취약성, 포병 특성 등
화기	일반특성, 탄약, 명중률, 살상률 등
센서	광학특성, 열상특성, 레이더 특성 등
공병	장애물 특성, 연막특성, 지뢰지대, 지뢰 특성 등
기타	기상특성, 화학특성 등

위의 <표 2>에서 진한 이탤릭체로 표시된 부분들은 JMEM 자료로부터 유도가 가능한 항목들이다.

Ⅲ. 전투실험에서의 국방시뮬레이션 활용 방안

전투실험에서 국방시뮬레이션 모델은 다음 <그림 1>과 같은 절차에 의해 활용된다.



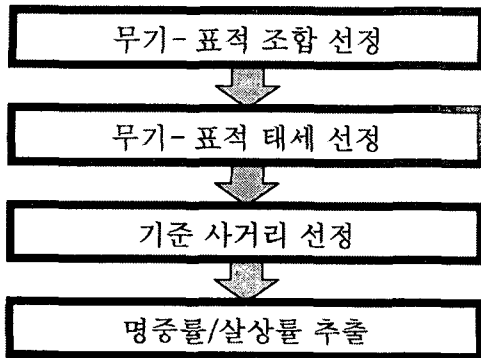
<그림 1> 국방시뮬레이션 모델 활용 절차

모델 운용과정에서 가장 중요한 절차 중 하나는 <그림 1>에 음영으로 표시된 무기체계 특성자료를 작성하는 것이다. 이와 같이 개별 무기체계의 효과를 수치화된 특성값으로 모델에 입력하기 위해 JMEM의 무기효과자료들을 활용할 수 있다. 본 연구에서는 주로 작성과정을 기술하고 분석한다.

<표 1>과 같이 JMEM은 명중률, 살상률, 살상면적과 같은 자료를 제공하고, <표 2>와 같이 JANUS 모델은 무기체계의 포병특성에서 살상면적을, 화기의 명중률, 살상률에서 무기-표적 조합간의 명중률 및 살상률을 활용한다. 그러나 JMEM과 JANUS 모델 간의 차이로 인해 JMEM 자료를 활용하기 위해서는 다음과 같이 JANUS 모델의 입력자료 형태로 변환해 주어야 한다.

(1) 명중률 및 살상률의 변환

JMEM의 명중률 및 살상률을 JANUS 입력자료로 변환하는 과정은 다음 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 명중률 및 살상률의 변환

JANUS 모델에서 명중률 및 살상률은 발사자 무기체계와 표적 무기체계간에 정의되므로 무기-표적 조합 선정은 실제 교전에 참여하는 화기들의 조합을 지정하는 것이다. 예를 들어, 대전차 무기의 명중률 및 살상률을 입력할 경우 발사자로 대전차 무기인 106mm 무반동총을 표적 무기체계로는 북한군의 T-55전차를 선택할 수 있다.

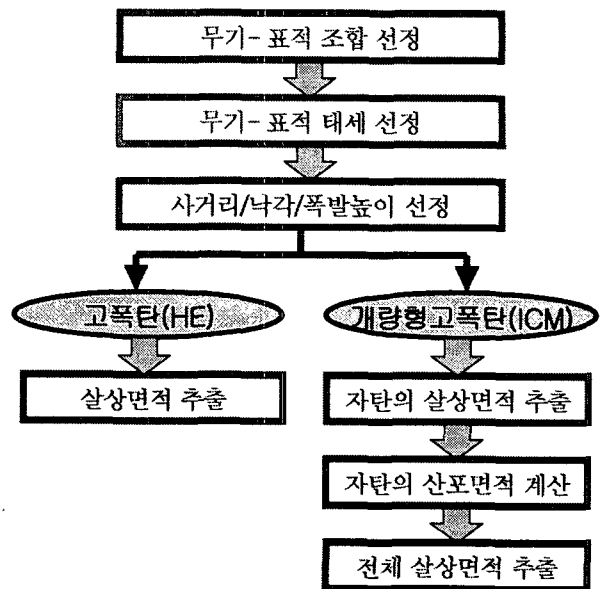
교전상황에서 명중률 및 살상률은 발사자와 표적간의 태세에 따라 달라지므로 무기-표적 태세 선정은 교전상황에서 발사자와 표적간의 태세를 지정한다. JANUS 모델에서의 태세는 발사자 이동여부, 표적 이동여부, 노출 및 차폐여부, 명중각도의 4가지 유형으로 지정된다.

JMEM은 사거리를 다양하게 정의하고 있으나 JANUS 모델에서는 5가지 기준 사거리만을 적용하므로 기준 사거리 선정에서는 JMEM의 사거리를 최소 사거리와 최대 사거리간의 5개 구간으로 나누고 각 구간의 대표값인 기준 사거리를 지정한다.

이와 같은 일련의 과정이 완료되면 JMEM 자료로부터 위의 조건에 부합하는 명중률 및 살상률 값을 선택한다. 이렇게 선택된 값들이 JANUS 모델의 입력자료로 활용된다.

(2) 살상면적의 변환

JMEM의 살상면적을 JANUS 입력자료로 변환하는 과정은 다음 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 살상면적의 변환

JMEM의 살상면적을 JANUS 입력자료로 변환하는 과정은 처음 3단계는 명중률 및 살상률의 경우와 동일하다. 다만, 살상면적은 포병 무기체계에 주로 해당되므로 사거리 외에 낙각 및 폭발높이 등의 추가 요소가 함께 고려된다.

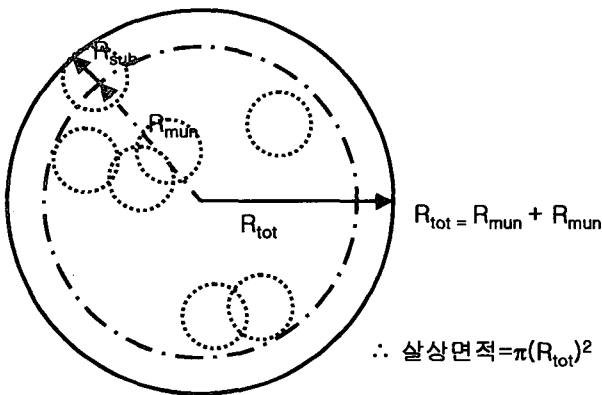
JMEM에서는 포병무기체계가 발사하는 탄약의 특성(HE탄 및 ICM탄)에 따라 살상면적을 여러 가지 형태로 제공한다. 즉 HE탄의 경우는 포탄의 폭발로부터 즉시 살상면적이 산출되는 반면에 ICM탄은 포탄(모탄) 폭발시 여러 자탄이 방출되고 각각의 자탄은 일정한 면적에 산포된다. 또한 각 자탄의 자신의 살상면적을 가지므로 ICM탄의 살상면적은 자탄의 산포면적과 자탄의 살상면적으로부터 계산된다.

JMEM은 자탄의 산포면적을 직사각형 형태로 제공하고, JANUS 모델에서는 원형으로 지정하여 반경을 요구하므로 다음 식과 같이 JMEM 산포면적을 JANUS 입력자료의 반경으로 변환한다.

$$R_{mun} = \sqrt{\frac{D_{range} \times D_{deflection}}{\pi}}$$

- $R_{mun}$  : 산포반경
- $D_{range}$  : JMEM 산포반경의 X축 길이
- $D_{deflection}$  : JMEM 산포반경의 Y축 길이

따라서 JANUS 모델에서 전체 살상면적은 다음 <그림 4>에서와 같이 산포반경과 자탄 살상반경의 합에 의한 최종 반경으로부터 산출된다.



<그림 4> 살상면적 산출

JANUS 모델은 이들 입력자료로부터 교전모의의 피해평가를 수행한다.

#### IV. 전투실험 수행결과 분석

다연장포(MLRS) 효과분석 실험을 예제로 전투실험 수행결과를 살펴보면 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> 다연장포 효과분석 실험

항목	내역	
	대상 무기체계	아군
적군		- T-55전차 30대 - 트럭 10대
시나리오	아공격/적방어	
지형	개활지	
모의결과	전차	a대 파괴

	트럭	b대 파괴
--	----	-------

※ a, b : 구체적인 숫자는 미언급

MLRS 효과분석 실험을 위해서는 MLRS에 관련된 JMEM 자료를 II장과 같이 JANUS 모델 입력자료로 변환하고, <표 3>과 같이 시나리오를 작성하여 모의교전을 수행한다. 이를 통해 주어진 전장환경에서 MLRS가 발휘할 수 있는 효과를 분석할 수 있다.

#### V. 결 론

본 연구는 지상군 무기체계의 효과분석과 같은 육군 전투실험에서 국방시뮬레이션 모델을 활용하는 방법을 제안하고, 그 수행결과를 제시하였다. 육군 전투실험의 발전과 더불어 더욱 실험과제가 제안될 것이고 더욱 많은 무기체계들이 실험에 활용될 예정이다. 그러나 이들 무기체계가 발휘할 수 있는 효과를 실제 야전에서 평가하기는 거의 불가능한 상황이다. 그러므로 향후에도 국방시뮬레이션 모델을 활용한 모의실험의 중요성은 지속적으로 부각될 것이다.

그러나 현재 JMEM 자료는 재래식 무기체계나 미국에서 개발한 일부 무기체계에만 한정되어 있어, 한국군이 자체적으로 개발한 무기체계나 향후 개발될 미래무기체계에는 적용이 제한된다. 이와 같은 한계를 극복하기 위해서는 국방시뮬레이션 모델의 입력자료 표준화를 통해 모델별로 다양한 입력자료를 표준화하는 과정과 미 JMEM과 유사한 탄약효과교범을 국내에서도 개발해야 할 필요성이 제기된다.

본 연구는 전투실험과 같은 미래 한국군의 발전을 위한 다양한 시도들을 구현하는 과정에서 국방시뮬레이션의 활용성을 검증하고 향후 국방시뮬레이션 분야의 발전을 위한 활용사례를 제공하였다.

## 참 고 문 헌

- [1] 문형곤 외, "04 육군 전투실험 모델운용 사업", 한국국방연구원 2004
- [2] 민병달 외, "04 육군 전투실험", 육군교육사 2002
- [3] 장상철, 고원, "미래전 모의분석체계 발전 방안", 한국국방연구원 2002
- [4] "JANUS user guide", TRADOC 2001
- [5] "JANUS DB management", TRADOC 2001
- [6] "Effectiveness Data for the Army Tactical Missile System(MLRS) : 227mm, M270", JTCG/ME 1994
- [7] "Lethal Areas Of Selected U.S. Army, U.S. Navy, and U.S. Marine Corps Surface-to-Surface Weapons Against Personnel and Material Targets: Army", JTCG/ME 1983