

JANUS 모형을 이용한 전투 효율 분석

윤진석, 문형곤
한국국방연구원 국방모의센터

Combat Efficiency Analysis Using JANUS Model

Jin-Seok Yoon, Hyung-Kon Moon
Defense Simulation Center, Korea Institute for Defense Analyses

Abstract

위게임 모형을 이용하여 다양한 전장환경과 부대편제하에서 전투모의를 실시함으로써 개별 무기체계가 전투효율에 미치는 정도를 판단할 수 있다. 위게임은 부대간의 상호작용과 무기체계 효과, 전투력수준간의 비선형적인 요소들을 반영할 수 있다. 또한 모의 분석결과는 무기체계의 비용대 효과 분석 및 소요 산출과 운용개념 정립 등에 활용될 수 있다. 특히, JANUS 모형은 개별 무기체계에 대한 상세한 특성자료를 반영하고 수십 미터 단위의 해상도를 갖는 수치지형자료를 사용할 뿐만 아니라, 세밀한 전투모의 논리로 구성되어 있기 때문에 지상 무기체계의 효과 분석에 매우 적합하다. 본 고에서는 JANUS 모형의 일반적인 특징과 모형 운용을 위해 필요한 입출력 자료를 소개하고 전투효율 분석 방법에 대해 설명하고자 한다.

1. 서론

무기체계 효과도는 실제 전투상황에서 특정 무기체계가 어느 정도의 전투효과를 달성하는가를 나타내는 것으로서 재래식 전쟁 또는 일반목적 부대의 전투력 평가를 위해 지금까지 개발된 무기체계 효과 측정방법은 하향식 집합모형(Downward Aggregate Model)과 상향식 세부모형(Upward Detailed Model)으로 크게 나눌 수 있다.

하향식 집합모형은 전구급 대부대의 종합적인 전투력을 평가하는 방편으로서 부대를 구성하고 있는 단위부대와 개별 무기체계의 효과도를 하향식으로 관찰하여 합리적이고 통계적인 근거에 의하여 대부대의 전투능력을 계량화하는 방법론이다. 다양한 무기체계의 효과가 모두 선형적 관계를 가지고 있다는 가정에서 출발하기 때문에 부대의 전투력을 계산함에 있어서 한계효과(Marginal Effectiveness)의 개념이 결여되는 단점이 있다.

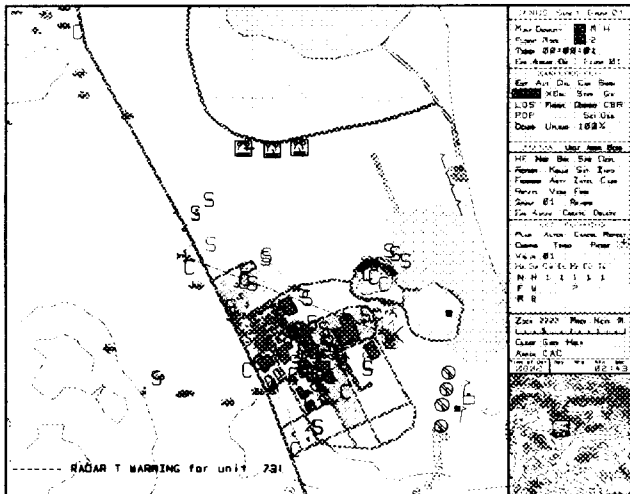
상향식 세부모형은 부대규모가 증가함에 따라 전투력이 비선형적으로 증가하는 경향과 편제부대간의 상호작용을 반영하여 동태적으로 전투효과를 분석하는 방법론이다. 즉, 전투과정중에 발생하는 부대 전개, 기동, 무기 운용, 군수 지원 등에 대해 시간과 공간을 고려하면서 전투모의를 실시한다. 특히, 위게임 모형은 피아전투력을 평가 및 비교하면서 적에 대응하는 아군 운용개념의 대안을 설정하여 이를 비교 평가한 후 여기서 도출된 개념을 종합적으로 구체화한다. 이렇게 구체화된 대안을 분석하여 비용대 효과 분석, 소요 산출, 운용개념 정립 등에 활용할 수 있다. 무기체계 효과 분석을 위한 위게임 모형들 중 사단급 이하 부대의 전투력 평가를 위해 사용되는 대표적인 모형들로서 <표 1>과 같은 것들이 있으며, JANUS 를 제외한 모형들은 70년대 후반에 개발된 모형들이다.

<표 1> 전투력 평가 위게임 모형

모형	특징
JANUS	- 대대급 지상 무기체계 효과분석 - 그래픽 인터페이스를 통한 대화형 모의 - 도로, 하천, 숲 등을 포함한 상세한 지형묘사
BATTLE	- 대대급 무기체계 효과분석
AFSM	- 사단급 포병부대 전투력 평가
DIVLEV	- 사단급 전투력 평가

2. JANUS 위게임 모형

JANUS 모형은 소부대 지휘관/참모 훈련용 및 분석용으로 개발된 위게임 모형으로서 중대단위부터 여단단위까지의 지상전투를 모의할 수 있다. 이를 위해 <그림 1>과 같은 그래픽 인터페이스를 통한 대화식 모의방식을 취함으로써 사용자는 편리하게 모형을 운용할 수 있을 뿐만 아니라, 개별 무기체계의 전투상황을 세밀한 전투모의 논리에 따라 상세하게 묘사함으로써 실제 전투상황에 가까운 모의를 할 수 있다.

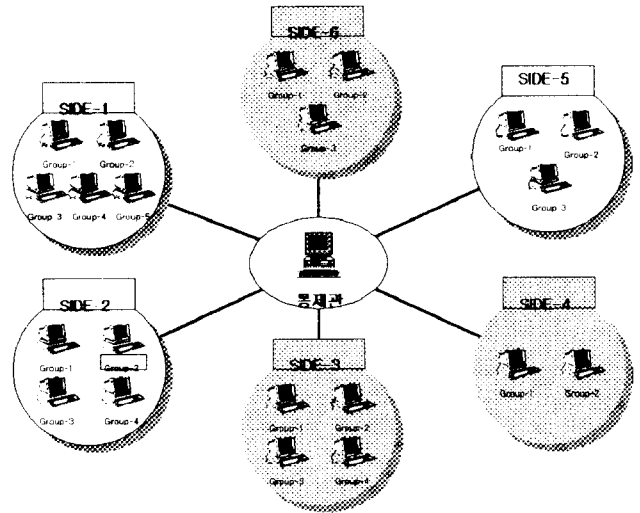


<그림 1> JANUS 모형 실행화면

또한 부대의 이동 및 가시선(LOS: Line Of Sight)을 판단하기 위하여 美 지도지원국에서 생산된 수치지형자료를 활용하여 전투모의를 수행함으로써 세밀한 지형조건이 반영된 전투상황을 묘사할 수 있다. 특히, 개별 무기체계에 대한 상세한 특성 자료를 포함하고 있으므로 다양한 전장환경에서의 무기체계 효과 평가에 활용될 수 있다.

최신 모형인 JANUS 6.88의 경우 HP 워크스테이

션 9000에서 HP-UX 9.07 운영체제 환경하에서 운용된다. 실제로 전투를 모의하기 위해서는 <그림 2>와 같은 하드웨어 환경을 구축해야 한다. 각각의 워크스테이션은 하나의 그룹(group)에 대한 운용을 담당하게 되며 이러한 그룹들이 모여 진영을 형성하게 된다. 총 6개의 진영까지 모의가 가능한데 이러한 진영들은 서로 연합하여 청군과 홍군을 이룬다. 모든 워크스테이션들은 통제관 워크스테이션을 중심으로 TCP/IP 프로토콜을 통해 데이터를 교환한다.



<그림 2> JANUS 모형 운용 환경

3. 입출력 자료

JANUS 모형을 이용하여 무기체계 효과분석을 하기 위해서는 해당 무기체계에 대한 특성자료뿐만 아니라 전투모의에 참가하는 모든 무기체계에 대한 특성자료 및 각종 화기, 공병장비, 화학탄, 기상조건 등과 관련된 자료가 필요하다. JANUS 모형을 운용하기 위해 필요한 주요 입력자료로서 다음과 같은 것들이 있다.

- 무기체계 일반특성 : 최대속도, 최대가시거리, 중량, 체적, 승무원 수, 연료유형 등
- 직사화기 : 조준시간, 재장전시간, 격발당 탄수, 최대사거리, 명중률, 치사율 등
- 간접화기 : 사격계획시간, 재장전시간, 폭발 반경, 비파시간, 착탄각도, 오차 등
- 유도무기 : 사거리, 종말속도, 착탄각도, 추적시간 등
- 공병장비: 장애물 개척속도, 살상률, 수리시간 등

- 지뢰지대 : 지뢰밀도, 크기, 방향, 불발확률, 탐지확률, 살상확률 등
- 화학작용제
- 연막구름 : 길이, 너비, 두께, 지속시간 등
- 레이다 : 탐지주기, 탐지확률, 추적시간 등
- 기상조건 : 시계자료, 풍향, 풍속, 기압, 온도, 습도 등
- 지형 : 등고선, 도로, 하천, 호수, 숲 등

각종 입력자료와 모의 시나리오에 의해 전투모의가 실시된 후 JANUS 모형은 게임 수행중 발생한 대부분의 사건(event)에 대해 매우 상세한 정보를 제공한다. 이러한 자료들은 나중에 게임을 재시현하기 위한 자료로 쓰이며 무기체계 효과 분석을 위한 가장 기본적인 자료로 활용된다.

- 포병사격 자료 (Artillery firing report)
게임 수행중 발사한 모든 포병사격을 시간순으로 출력한다.
- 직접사격 자료 (Direct fire report)
게임 수행중 발사한 모든 직접화기 사격을 시간순으로 출력한다.
- 사건추적 자료 (Corner's report)
게임 수행중 발생한 살상에 관한 정보를 시간순으로 출력한다.
- 살상행력 자료 (Killer/victim scoreboard)
게임 수행중 발생한 모든 살상을 포함하는 살상/치사 행렬표를 출력한다.
- 지뢰지대 자료 (Minefield report)
게임초기 또는 게임진행중에 설치한 지뢰지대의 유형, 위치 등에 관한 정보와 지뢰지대를 통과하는 부대에 대한 정보를 출력한다.
- 탐지 자료 (Detection report)
게임수행중 이루어진 모든 탐지과정에 대해 탐지부대와 피탐지부대를 시간순으로 출력한다.
- 화학손실 자료 (Heat & chemical casualties)
게임수행중 발생한 화학탄 살상에 관한 정보를 출력한다.

4. 무기체계 효과 분석 자료

JANUS 모형은 게임중에 발생한 모든 직접사격,

간접사격, 살상 등에 관한 상세한 정보이외에도 각 무기체계의 효과를 종합적으로 분석할 수 있는 지표를 제공한다. 이러한 정보는 다양한 전장환경과 전력수준에서 특정 무기체계가 전체 전투효율에 미치는 영향을 분석하는데 이용될 수 있다.

○ 전력손실분석(Force loss analysis)

- 최초 전투력비(IFR:Initial Force Ratio)

$$IFR = \frac{\text{홍군의 초기 무기체계수}}{\text{청군의 초기 무기체계수}}$$

- 손실 교환비(LE:Loss Exchange Ratio)

$$LE = \frac{\text{홍군의 총 무기체계 손실량}}{\text{청군의 총 무기체계 손실량}}$$

- 전력 교환비(FER:Force Exchange Ratio)

$$FER = \frac{LE}{IFR}$$

○ 무기체계 교환비(SER:System Exchange Ratio)

$$SER(i) = \frac{\text{무기체계 } i \text{ 에 의해 살상된 적 무기체계수}}{\text{무기체계 } i \text{ 의 총 손실}}$$

○ 무기체계 기여도(CBS:Contribution By System)

$$CBS(i) = \frac{\text{무기체계 } i \text{ 에 의해 살상된 적 무기체계수}}{\text{적의 총 손실 무기체계수}}$$

○ 표적탐지표(Detection scoreboard)

각 무기체계별로 탐지한 적 무기체계수의 누계를 출력한다.

○ 교전 분석(Engagement analysis)

게임 수행중 발생한 모든 교전에 대해 각 무기체계가 수행한 사격 관련자료를 출력한다.

Game time	사격시간(게임시간)
Firer unit	사격 무기체계 번호
Firer side	정/홍군표시
Firer name	무기체계명
Firer speed	무기체계 이동속도 (km/h)
Target unit	표적 무기체계 번호
Target side	청/홍군표시
Target name	무기체계명
Target speed	무기체계 이동속도 (km/h)
STAT	사격시 표적/화기의 상태표시 1:화기이동(S:정지, M:이동) 2:표적이동(S:정지, M:이동) 3:표적노출(D:엄폐, E:노출) 4:사격지향(F:측면, H:정면)
NFIR	발사탄수
SSKP	단발살상확률
Range	화기와 표적간의 거리(km)
Weapon	화기명

5. 결론

JANUS 모형은 개별 무기체계가 적 전투력 손실에 미치는 영향에 대해 다양한 정보를 제공함으로써 각종 지상 무기체계의 효과를 분석하는데 이용될 수 있다. 그러나 JANUS 모형을 포함한 대부분의 위게임 모형들은 미국을 비롯한 군사 선진국에서 개발되었기 때문에 한반도 전장환경을 반영하는데 미흡한게 사실이다. 따라서 기존 모형의 전투모의 논리를 개선하고 최신 개발 무기체계에 대한 특성자료를 보완함으로써 위게임 모형에 대한 완전한 한국화 작업을 현재 수행하고 있다.

6. 참고문헌

- [1] 한국국방연구원, 지상무기체계 효과도 분석모형 개선, 1992.12.
- [2] 한국국방연구원, 전구급 위게임 모형 실용화 연구(JANUS 모형 연구), 1993.7.
- [3] 한국국방연구원, JANUS 모형 교범/지침서, 1993.7.
- [4] TRADOC, Janus Version 6.88 Documentation for Open Systems (HP-UX), 1997.6.
- [5] 한국국방연구원, 위게임 모형 관리, 1998

연락처

E-mail: nine2five@netsgo.com(윤진석)

moon@kida.re.kr(문형곤)

전화: (02)961-1758, 961-1353

주소: 130-650

서울시 동대문구 청량사서함 250 호

한국국방연구원 국방모의센터