

훈련용 구성 워게임 모델에서 대항군 포병의 사격발수와 정확도 결정 자동화 방안 연구

A Study on Automated Method of Determination of Fire Rate and Accuracy of Red-team Artillery in Constructive War-game Model for Training

김태성¹⁾, 문호석²⁾

Taesung Kim, Hoseok Moon

ABSTRACT

We propose two methods to automate the artillery of red-team in C-model. First, we propose a method to set a firepower plan that must be prepared in advance when shooting artillery, that is, a plan to calculate the firepower plan automation. Second, we propose a method to adjust the level of artillery CGF(computer generated force) of red-team according to the level of the training unit.

The proposed automatic firepower plan in this study allows fire power operators to automatically decide on an efficient and effective fire plan to achieve the desired effect. In addition, the method proposed by adjusting the accuracy of artillery shooting at the level of artillery CGF of red-team can be used for the determination of ammunition requirements to estimate how much ammunition will be spent in wartime.

The automation methods proposed in this study are methods that can be implemented by continuously accumulating war-game training result data and learning the accumulated data with AI, which is an important field for defense AI utilization.

Keywords: Automatic Method, Computer Generated Force, Constructive War-game Model, Defense AI

논문접수일 : 2021년 4월 16일, 심사일 : 2021년 5월 10일, 게재확정일 : 2021년 6월 8일

1) 한남대학교 행정학과 박사과정

2) 국방대학교 국방과학학과 교수 / 교신저자(hsmoon0329@kndu.ac.kr)

1. 서론

국방데이터를 이용해서 AI를 국방 분야에 적용하려는 것을 국방AI라고 한다[1]. 국방데이터는 일반적으로 민간에서 활용하는 데이터와 다른 특징이 있고, 국방 분야도 민간 분야와 다른 부분이 있기에 국방AI 용어로 사용된다[2]. 국방AI를 적용하고 발전시켜야 하는 부분 중의 하나는 군사 위게임 모델의 대항군 자동화 모의 분야이다[3].

군사 위게임 모델은 군의 무기체계와 조직 등 국방 데이터를 이용하여 운영되는데, 시뮬레이션 진행 방식에 따라 Live (L, 실), Virtual (V, 가상), Constructive (C, 구성)으로 구분된다. 실 위게임 모델은 실장비를 가진 실병력을 포함하고, 가상 위게임 모델은 가상의 장비를 운용하는 실병력을 포함하며, 구성 위게임 모델은 가상의 병력과 가상의 장비를 포함하는 모델이다[3]. 군사 위게임 모델은 사용 목적에 따라 훈련용과 분석용으로 구분된다. 훈련용은 위게임 참가자들을 훈련시키기 위한 목적이고, 분석용은 특정한 목적의 분석을 위한 것이다. 따라서 훈련용은 게이머들이 참가하여 게임에 의한 또는 자동 이벤트 발생에 따라 위게임이 진행되고, 분석용은 시나리오에 따라 진행된다.

군에서 활용되고 있는 대표적인 구성 위게임 모델 중의 하나인 창조21모델³⁾을 활용한 전투지휘훈련(battle command training program, BCTP)⁴⁾에는 많은 인원의 게이머가 참여한다[4]. 훈련 시에는 훈련부대를 상대할 대항군(red team)의 게이머도 많이 필요하

게 된다. 창조21모델을 활용하는 BCTP 경우는 BCTP단에서 전문 대항군을 운영하기 때문에 훈련부대에서는 대항군 게이머에 대한 소요를 고려하지 않아도 되지만, 전투21모델⁵⁾을 운영하여 야전에서 훈련부대 자체적으로 하는 전투지휘훈련에서는 대항군도 야전부대에서 직접 운영하기 때문에 대항군 게이머 운영을 위한 인력 투입에 대한 부담이 있다. 병력이 점점 감소되는 국방 환경에서 대항군 게이머의 수를 줄이는 부분 즉 대항군을 컴퓨터로 대신하려는 연구가 많이 필요한 부분이다[4].

훈련용 군사 위게임 모델 중 구성 모델뿐만 아니라, 가상 모델에서도 대항군 게이머는 많이 필요로 한다. 전투원이 참가하는 가상훈련에서도 전투원에 상대하는 대항군 게이머도 필요하다. 여기서도 대항군을 자동화하는 부분의 필요가 있다.

TMPS(Tank Multi-Purpose Simulator, 다목적탱크시뮬레이터)는 전차부대의 조종사를 훈련하기 위한 훈련용 가상 모의 시뮬레이터로 개별 전차가 개체단위로 표현되는 모델이다[5]. TMPS에서는 훈련부대의 전차와 교전하기 위한 대항군 전차를 자율기동 대항군인 가상군(computer generated force, CGF)으로 운영한다[3]. 가상군은 승무원이나 게이머 없이 컴퓨터가 자동적으로 생성해서 운영하는 전차를 포함한 자율기동 장비객체이다. 가상군의 상세 수준 묘사는 아직까지 사람이 직접 조정하는 수준에는 못 미치지만, 훈련은 가능한 수준이다. 전차와 항공기와 같은 장비에 활용하기 위한 가상 모델에 활용될 가상군 연구는 꾸준히 진행되고 있다. 그러나 사람이 전투원으로 참

3) 전구 및 임무급 훈련에 활용되는 훈련용 구성 모의 모델로 전방 군단의 전투지휘훈련 시에 사용되며, 모델의 부대 객체는 기본적으로 대대단위로 표현되는 해상도를 갖고 있다.

4) 지휘관 및 참모들의 전시 작전상황에서 필요한 의사결정과 전투지휘 절차를 숙달시키기 위해 실시되는 훈련이다.

5) 임무 및 교전급 훈련에 활용되는 한국군에서 독자적으로 개발한 훈련용 구성 모의 모델이다. 사단급 전투지휘훈련용으로 활용되며 부대 객체는 기본적으로 중대단위로 표현되는 해상도를 갖고 있다.

여하는 가상 모델이나, BCTP의 경우는 자동화된 가상군에 대한 연구가 미진한 상태이다.

게임어의 소요를 줄일 수 있는 가상군은 게임어가 투입되었을 때와 거의 유사한 역할을 하면 된다. 게임어가 지능으로 판단하여 의사결정 하는 것을 가상군이 유사하게 판단하여 의사결정 하면 된다. 대항군 게임어와 유사한 가상군을 만들기 위해서는 먼저 가상군의 역할과 목적을 잘 정의하고, 그에 따른 학습용 데이터를 구축해야 한다. 요구사항이 분명하고, 데이터가 구축되어 있다면 AI의 특징인 학습을 통해서 자동화된 가상군을 만들어 갈 수 있게 될 것이다.

자동화된 가상군을 만들기 위해서 무엇보다 요구사항이 분명해야 한다. AI를 적용하는데 있어서 다양한 AI기술 이전에 AI를 적용하려고 하는 목적 즉 요구사항이 분명해야 한다. 이러한 요구사항은 AI기술 전문가보다는, AI를 적용하려고 하는 도메인의 전문가 역할이 중요하다. 즉 창조21모델의 대항군 포병 가상군에 AI를 적용하기 위해서는 이 직무와 관련된 도메인에 속해 있는 사람들의 역할이 중요하다. 그러나 이러한 AI를 국방에 적용하고자 하는 요구사항 도출 연구가 위게임 분야뿐만 아니라

국방 전반적으로 잘 진행되지 않고 있다[2].

본 논문에서는 구성 위게임 모델에서 AI를 활용하여 대항군 포병을 자동화시키는 방안에 대해서 다룬다. 자동화시키는 방안은 구성 위게임 모델에서 AI를 적용할 수 있는 요구사항을 제시하는 것을 중심으로 다루고 있고, 특정 AI방법론에 대해서는 본 연구에서 다루지 않는다. 논문의 구성은 2장에서 위게임 모델에서 사용되는 포병사격 피해평가 모의논리에 대해서 소개하고, 3장에서 대항군 포병을 자동화시키는 두 가지 방안 즉 요구사항을 제시하고, 4장에서 결론을 맺는다.

2. 포병사격 피해평가 모의논리

한국군에서 사용하고 있는 구성 위게임 모델 중의 대표적인 모델인 창조21모델에서 포병사격에 의한 피해는 식 (1)과 같이 계산된다[6]. 다른 전투21모델과 화력운영분석모델에서도 유사한 모의논리를 사용하고 있다[7, 8]. 이러한 원리의 핵심은 사격을 받는 부대인 피격부대의 전개반경과 탄착지점에서 포탄의 살상반경이 중첩되면 피해가 발생하는 원리이다[9].

$$N_v \times F_c \times F_p \times F_t \times F_{pdp} \times F_{range} \times F_{marchinterval} \times \{1 - (1 - FD_t)^{N_{shots}}\} \times \text{경고사격인수} \quad (1)$$

식 (1)의 수식에서의 변수들은 다음과 같다.

- N_v : 피격부대가 보유하고 있는 병력 또는 장비종류별 장비수
- F_c : 피격부대의 부대속성이 포병인 경우에 적용하는 은폐요소
- F_p : 10가지 부대 상태별 피해를 차등화 시키는 요소
- F_t : 피격부대의 중심좌표가 위치하고 있는 지형의 특성에 따라 피해에 차등화 시키는 요소
- F_{pdp} : 부대의 진지구축 작업 진척정도를 반영하여 부대의 방호상태에 따른 취약성 값
- F_{range} : 피격부대의 중심과 탄착지점의 거리 차이에 따른 차이를 반영하는 요소
- $F_{marchinterval}$: 부대의 행군간격에 대한 영향요소를 반영하는 요소

- FD_i : 살상률($PK_i = \{1 - (1 - FD_i)^{N_{shots}}\}$)을 계산하는 핵심부분으로 포탄 1발에 의해 인원/장비가 손실될 확률
- N_{shots} : 일제사 총 발수(표적에 대해 사격한 발수)
- 경고사격인수 : 경고사격 여부 및 부대상태에 따라 피해 장비(병력)수를 차등화 시키는 요소

여기서 FD_i 는 사거리축 방향 부분손실률 (FD_r)과 편의축 방향 부분손실률(FD_d)의 곱으로 결정한다. FD_r (FD_d)은 사거리(편의) 방

향으로 중첩된 부분의 면적을 의미하며, 손실률은 식 (2)~(4)와 같이 계산된다.

$$FD_i = FD_r \times FD_d, \quad FD_{r,d} = \int_{A_{r,d}}^{B_{r,d}} FC_{r,d}(t) \times \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt \quad (2)$$

$$A_{r,d} = \frac{D_{r,d} - (h_{r,d} + 0.5 \times \sqrt{SF \times AL_{nom}})}{\sigma_{r,d}} \quad (3)$$

$$B_{r,d} = \frac{D_{r,d} + (h_{r,d} + 0.5 \times \sqrt{SF \times AL_{nom}})}{\sigma_{r,d}} \quad (4)$$

- $A_{r,d}$ 와 $B_{r,d}$: 적분구간의 상하한선으로 탄착지점에서 탄약의 살상반경과 부대의 점령반경의 중첩부분을 나타낸다.
- $FC_{r,d}(t)$: 조준점기준 거리 t지점에서 폭발한 포탄 1발의 살상률 조정인수(중첩계수)
- $D_{r,d}$: 사거리 또는 편 의 방향의 조준점과 표적부대의 중심사이의 거리
- $h_{r,d}$: 사거리 또는 편 의 방향으로 표적중심에서 표적가장자리까지의 거리
- SF : 표적형태와 탄종에 따라 정의된 크기 조정 인자
- AL_{nom} : 사격하는 포병부대 포탄 1발의 살상면적
- $\sigma_{r,d}$ 사거리(또는 편 의) 방향 공산오차

본 연구에서 학습시키하고자 하는 데이터는 식 (1)에서 N_{shots} 이 반응(결과)변수, N_{shots} 을 제외한 변수들이 설명변수의 구조를 갖는다. 설명 변수들에 따른 N_{shots} 의 데이터를 이용해서 모델링 하려는 것이다.

훈련자가 요망하는 수준의 요망효과를 달성하기 위해서 몇 발을 사격해야 하는지를 기존에 사람이 자신의 지식과 경험을 통해서 결정했던 것을 컴퓨터가 대신하도록 하는 것이다.

3. 대항군 포병 자동화 방안

본 논문에서는 AI를 활용하여 대항군 포병을 자동화하는 방안 두 가지를 제시하였다. 첫째는 포병사격 시에 실시되는 화력계획을 작성하는 부분에서 자동화할 수 있는 부분이고, 둘째는 향후 전투지휘훈련에서 사용할 수 있는 대항군 포병 가상군의 수준을 훈련부대의 수준에 따라 조정해 주는 방안이다. 제안하는 두 방안 모두 AI를 적용하여 대항군 포병을 자동화시킬 수 있는 개념 즉 요구사항에 대한 부분이다.

3.1 화력계획 자동 산출 방안

대항군 포병을 자동화하기 위해 AI를 적용할 수 있는 분야는 화력계획 시 대항군 포병 운용자가 사용 가능한 적정한 화력 운용방안을 자동으로 산출해주는 것이다.

화력계획 수립 시에는 자신이 가용한 포병자산(화포, 탄종)과 표적의 위치, 형태, 규모 등을 고려하여 가장 효율적으로, 요망하는 효과를 달성할 수 있도록 계획을 수립하여야 한다[9]. 계획수립은 군사적인 식견과 포병운영의 경험적 요소가 중요하지만, 다량의 사격계획 데이터와 그 사격결과가 축적되어 있다면 이 데이터에 회귀분석, 의사결정나무 등과 같은 적절한 기계학습 방법론을 적용하여 적합한 사격계획 모형을 구축하여 적용할 수 있을 것이다.

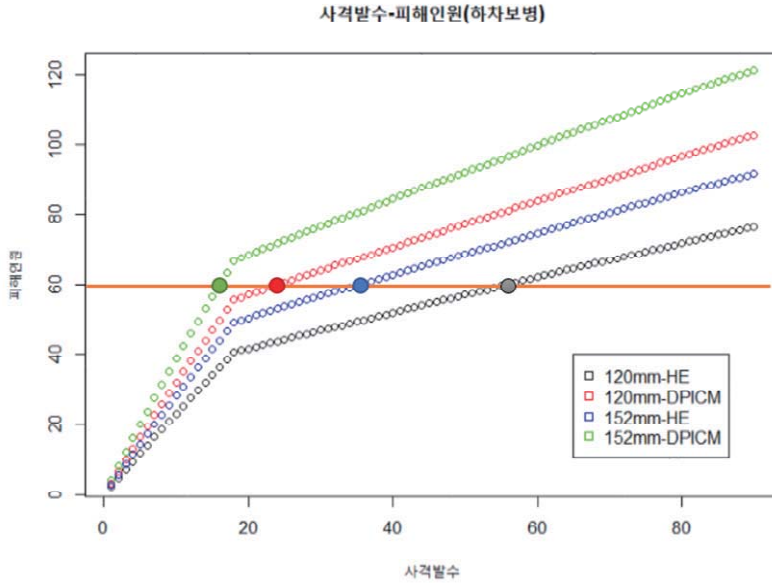
포병 사격계획을 수립할 시에 선택할 수 있는 포병화력계획의 조합은 매우 다양하다. 표적의 중요성, 현재 위치, 표적의 형태·종류·규모 등을 고려하여 화포 종류와 탄종을 결정할 수 있으며 또한 몇 발을 사격해야 하는 것까지도 판단하여야 한다. 창조21모델의 대항군 입장에서 청군을 타격할 시 선정 가능한 사격계획의 종류는 주요 화포 4종, 탄종 4종, 청군 전투장비 표적 88종만 고려하여도 1,408개의

조합이다. 여기에 전투지원부대의 장비와 표적의 피해 요망수준에 따라서 그 조합은 급격하게 늘어난다. 뿐만아니라 표적의 위치에 따라 적정사거리를 고려해야 하고, 향후 전투를 위해 특정 화포와 탄약을 집중적으로 소모할 수 없는 제한사항도 있다.

현재 단계에서 AI를 적용하여, 대항군 화력계획을 자동적으로 수립하여 화력운용을 직접 수행하지는 않더라도 지휘관·운용자가 최적의 판단을 할 수 있도록 수많은 사격계획 조합 중 적합한 사격계획안을 작성하여 제시하도록 하는 모델은 구축·활용이 가능하다. 이를 통해서 화력계획 수립 시 불필요 탄약 소모를 방지하는 동시에 시간을 절약하고 사격 효과를 극대화 할 수 있을 것이다.

지휘관·운용자가 훈련상황에서 적 표적의 피해 요망수준만 결정하게 되면 이를 달성하기 위한 사격계획 조합들이 자동으로 산출되어 제시되고 운용자는 제시된 계획들 중에서 원하는 방안을 선정하면 사격이 이루어지도록 구현될 수 있다. 위게임 훈련간 대항군 포병 운영 시에 사격계획 수립에 인력 소요를 줄일 수 있으며, 이러한 방안을 실전에서 활용할 수 있을 것이다.

<그림 1>은 대항군 포병부대가 청군 하차 보병 1개 대대(480명)를 타격할 경우 선택할 수 있는 여러 화포·탄종 조합 중 대표적인 4개 조합을 나타낸 그래프이다. Y축은 피해인원을 의미하며 X 축은 피해수준을 달성하기 위해 화포·탄종별 사격해야 하는 발수를 의미한다. 그래프에서는 4개의 방책 모두 X축 18발에서 경사도가 변하는 것을 확인할 수 있는데 이는 창조21모델 포병 모의논리에서 초탄으로 구분되는 18발 이하에서는 비경고하 사격으로 반영되고, 18발 이후는 경고하 사격으로 적용되어 피해율이 달라지기 때문이다.



<그림 1> 대항군 포병이 평균 하차보병 사격 시 화포/탄종 별 사격발수 당 피해인원수

대항군 지휘관·운용자가 평균 하차보병부대를 타격하는 계획을 수립하면서 60명 수준의 피해를 입히고자 하는 요망수준을 설정한다고 가정하였다. 이때 선택할 수 있는 화포는 120mm, 122mm, 152mm, 170mm 곡사포/자주포/평사포/방사포 등이 있으며 선택 가능한 탄종은 HE, DPICM, RAP, ICM이 있다. 실제 구현할 수 있는 방안은 훨씬 많으나 <그림 1>에서는 120mm/고폭탄, 120mm/DPICM, 152mm/HE, 152mm/DPICM을 예로 들었다. 60명이라는 피해 요망수준을 달성하기 위해서 제시된 4가지 화포구경-탄종의 조합으로는 각각 56발, 24발, 36발, 17발을 사격해야 한다.

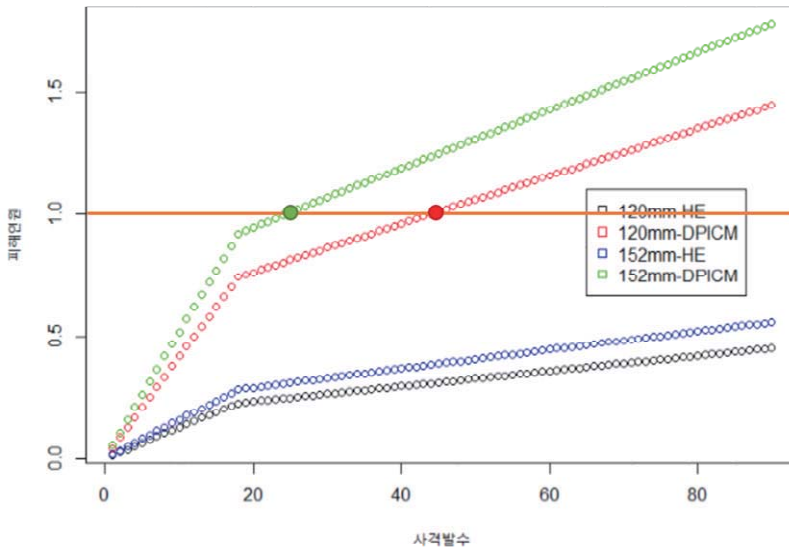
또 다른 예로 <그림 2>는 대항군 포병부대가 평균 155mm 견인포대대(18문)을 타격하는 상황을 나타내고 있다. 이때 <그림 1>과 동일하게 120mm/HE, 120mm/DPICM, 152mm/HE, 152mm/DPICM 4종의 조합으로 사격하는 경우 견인포 1문의 피해를 요망한다고 가정하면 120mm/DPICM 44발 또는 152mm/DPICM 25발을 사격해야 하는 것을 확인할 수 있다. 반

면 120mm, 152mm 화포는 고폭탄을 사용할 경우 무수히 많은 탄약을 소모해야만 피해를 입힐 수 있는 것을 확인할 수 있으며, 이는 대상 표적에 대해 요망되는 수준을 달성하기 위한 적합한 사격방법이 아니라는 것을 나타낸다.

<그림 1>과 <그림 2>의 실험 결과를 통해 특정 표적과 피해 요망수준이 제시될 경우, 화포의 종류와 그에 맞는 탄종 및 발수를 결정할 수 있다는 것을 알 수 있다. 특히 표적과 사격부대의 거리 등을 추가로 고려하면 더 좋은 조합을 산출하여 제시해 주는 모델을 만들 수 있을 것이다.

훈련모델에서 이전에 수행되었던 화력계획 방안과 달성 결과 등을 종합한 데이터를 활용하여, 이후 훈련에서 유사한 상황이나 조건에서 최적의 조합을 산출하고 사용자가 보고 직관적 판단 가능한 수개의 안을 제시해 주면 훈련에 참가한 지휘관·운용자가 이를 바로 선택하여 화력계획을 선정할 수 있도록 할 수 있을 것이다.

사격발수-피해인원(155mm건인)



<그림 2> 대항군 포병이 평균 155mm 건인 포 사격 시 화포/탄종 별 사격발수 당 피해장비수

3.2 대항군 포병의 수준 자동 결정

전투지휘훈련 모델에 AI를 적용하기 가장 좋은 대상은 대항군을 가상군으로 만드는 것이다. 훈련부대의 카운터 파트너(counter partner)인 대항군을 가상군으로 만들므로, 대항군의 수준을 일정하게 유지하면서 게임어 수를 줄일 수 있게 될 것이다.

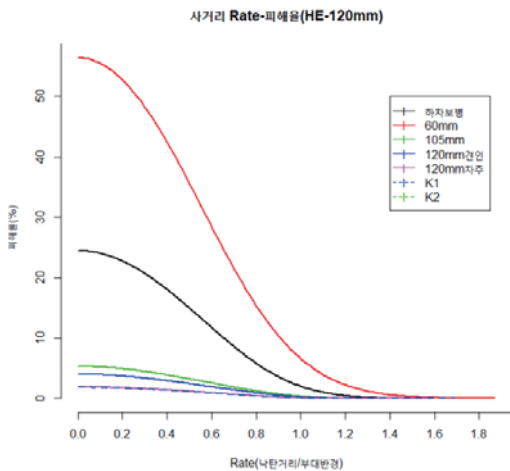
본 연구에서는 향후 전투지휘훈련에 AI를 적용한 대항군 가상군이 운영될 것으로 예측하고, 가상군에 필요한 기능 중에 하나인 가상군의 수준을 포병사격 정확도로 반영하는 방안을 제안한다. 가상군을 운영하는데 주의할 점 중의 하나는 가상군이 너무 강하게 만들어 버리는 것이다. 이렇게 되면 훈련부대를 적절하게 훈련시킬 수가 없게 된다. 훈련에 참가하는 부대의 수준에 따라서 가상군의 수준을 조절할 수 있는 방안을 마련해 주어야 한다.

본 연구에서 제안하는 대항군 포병 가상군의 수준은 훈련부대의 부대훈련 기록, 전술훈련 평가 기록 등 부대 훈련 수준 등에 따라서 대항군의 포병 가상군의 포병사격간 사격의 정확도를 조정하는 것이다. 즉 훈련부대의 수준이 높을 경우는 대항군 포병 가상군의 포병사격의 정확도가 높게 하고, 반대의 경우는 낮게 하는 것이다.

포병사격의 정확도를 조절하기 위해서 포탄이 떨어진 곳에서 표적중심까지의 거리인 낙탄거리와 표적부대의 부대반경의 비율에 따라서 포병사격 결과 즉 피해율이 어떻게 달라지는지를 실험하였다. 낙탄거리와 부대반경의 비율(Rate로 명명)⁶⁾이 커지면 당연히 피해율이 줄어들 것이다. <그림 3>이 실험결과를 보여주고 있다.

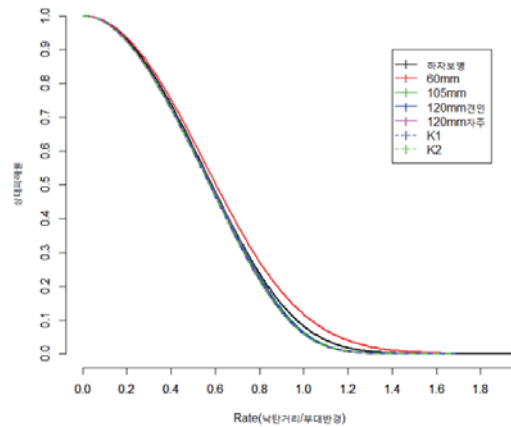
6) 여기서 X축을 낙탄거리로 표현하여 실험하게 되면, 표적별 부대반경이 다르기 때문에 낙탄거리가 부대반경의 영향을 받아 기준이 될 수 없으므로 정규화를 위해서 Rate 개념을 적용하였다.

<그림 3>은 대항군의 120mm 견인포로 고폭탄 180발을 사격했을 시, 훈련부대의 각 표적별 피해율을 나타낸 그래프이다. X축은 낙탄 거리를 부대반경으로 나눈 Rate이고, Y축은 피해율(편제 인원대비 피해 인원/장비의 수)을 나타낸다. 표적은 하차보병, 60mm 박격포, 105mm, 120mm견인포, 120mm 자주포, K1, K2 전차를 대상으로 실험하였다.



<그림 3> Rate에 따른 훈련부대 표적의 피해율(120mm/HE)

<그림 3>에서 보듯이 표적의 부대중심에 포탄이 떨어졌을 때의 피해율은 표적 형태별로 상이하다. 표적의 형태뿐만 아니라 화포의 종류와 탄종에 따라서도 달라진다. 여기서 중요한 점은 표적의 부대중심에서 낙탄지점이 벗어나는 정도에 따라 얼마나 피해가 달라지는 것이다. <그림 3>에서 Rate가 1부터는 인원 및 60mm박격포를 제외한 나머지 4개 표적의 피해율이 0이 된다. 즉, 탄착지점의 정확도를 Rate로 나타냈는데, Rate가 중요한 요소임을 알 수 있다.



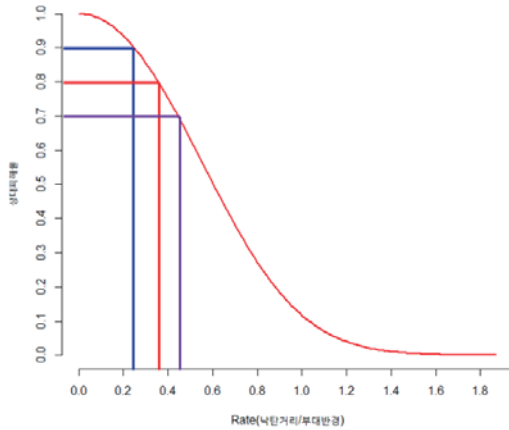
<그림 4> Rate에 따른 훈련부대 표적의 상대피해율(120mm/HE)

<그림 4>는 <그림 3>의 피해율을 각 표적별로 상대피해율(최대 피해율 대비 피해율)로 변환하여 표현한 것이다. 이를 통해 피해율 값을 0.0~1.0 값으로 표현하였다. 상대피해율은 포탄이 표적 중심에 떨어졌을 때 1이 된다. Rate가 1.0~1.4 수준에서 상대피해율은 0으로 수렴하게 된다. 표적별로 부대반경의 차이로 인해 일부 상이한 부분은 있으나 모든 표적의 상대피해율 그래프는 유사한 형태를 보이고 있다.

<그림 3>과 <그림 4>의 실험결과를 토대로 Rate를 조절하여 대항군 포병 가상군의 수준을 모델링하는 방안은 다음과 같다.

<그림 5>는 대항군 120mm 견인포를 활용하여 훈련부대 하차보병대대에 고폭탄 180발을 사격한 경우의 Rate에 따른 상대피해율을 나타낸 실험결과이다. 이때 부대수준에 따라 상대피해율을 100%, 90%, 80%, 70%를 적용한다고 가정했을 때, 상대피해율이 90%에서는 Rate를 약 0.25로, 80%에서는 0.37로, 70%에서는 0.46 수준으로 조정해야 한다. 즉 Rate 조절을 통해서 표적의 피해율을 상대적으로 조절이 가능하다. 이런 형태로 피해율을 조절하는 것을 대항군 포병 가상군에 적용하면, 포병 대항군의 수준을 사용자가 요구하는 수준으로 조정할 수

있게 된다.



<그림 5> Rate에 따른 인원표적의 상대피해율(120mm/HE)

4. 결론

본 논문에서는 훈련용 구성 위게임 모델에서 대항군을 운영할 때에 AI 적용이 필요한 분야와 AI를 적용하는 방안에 대해서 다루었다. 연구의 범위는 포병 분야 중 대항군 포병부대의 포 사격 시에 사격량을 적절하게 자동으로 조절하는 분야이고, 대항군을 게임어가 아닌 컴퓨터가 운영하기 위한 가상군을 만드는 일부 방안들을 다루고 있다. 본 논문에서는 포병 부대의 기동과 관련한 분야는 다루지 않았다.

훈련용 위게임 모델에서 대항군을 가상군으로 만들면 대항군 게임어의 수를 줄일 수 있으며, 대항군을 사람으로 운영할 때와 달리 대항군의 수준을 일정하게 유지할 수 있어 훈련부대 입장에서는 공정하게 훈련을 받고 있다고 판단할 수 있다.

본 연구에서는 대항군 포병을 가상군으로 만드는 것과 관련하여 두 가지 방안을 제시하였다. 첫째는 포병사격 시에 사전에 준비되어야 하는 화력계획을 작성하는 부분이고, 둘째는

대항군 포병 가상군의 수준을 훈련부대의 수준에 따라 조정해 주는 방안이다. 두 방안 모두 사람이 판단해야 할 부분을 컴퓨터가 자동화하게 하는 부분으로, 데이터 축적을 통한 학습을 통해서 AI를 적용할 수 있는 방안을 제시하였다. 제안하는 방안을 구현하기 위해서는 본 연구에서 제안하는 방안에 필요한 데이터를 지속적으로 축적하고, 축적된 데이터에 AI를 적용하여야 한다.

본 연구에서 제안하는 화력계획 자동산출 방안을 활용할 경우, 대항군뿐만 아니라 청군 화력 운용자들은 실시간으로 요망효과를 달성하기 위한 효율적이고 효과적인 사격계획을 결심할 수 있으며, 이를 통해 포병자원의 낭비를 줄이며 효과적으로 전투임무 수행이 가능할 것으로 기대된다. 또한 대항군 포병 가상군 수준을 포병사격 정확도 조절을 통해서 제시한 방안은 본 연구뿐만 아니라, 전시에 탄약이 얼마나 소요될지를 추정하는 탄약소요량 판단의 RSR(requirement supply rate)에 활용되어도 좋은 방안이다[10].

본 연구의 제한사항과 향후 연구가 필요한 부분은 아래와 같다. 첫째, 본 연구는 AI를 위게임 모델에 적용하려고 할 때 위게임 분야에 필요한 요구사항과 그 요구사항에 대한 정의를 다루고 있어서, 구체적인 AI 방법론에 대해서는 다루지 않는다. 이러한 부분도 본 연구의 내용이 확대 적용될 경우 연구 발전되어야 할 부분이다. 둘째, 본 연구에서 제시했던 내용이 구현되기 위해서는 대항군 포병 게임어들이 어떻게 대항군 포병을 운영하고 있는지에 대해서 단계별 구체적으로 정형화시켜야 한다. 또한, 대항군 포병 사격결과에 대한 데이터가 축적되어 있어야 한다. 즉 다양한 탄종과 표적 그리고 정확도 등에 대한 실험과 실험에 사용된 주요 변수들에 대해서 전투지휘훈련단에서 훈련결과 데이터를 축적하여야 한다. 이를 바탕으로 다양한 AI방법론을 적용하여 최적의 모델을

구축할 수 있을 것이다. 셋째, 대항군 포병을 가상군으로 운영할 시에 가상군의 기동을 어떻게 해야 하는 지에 대한 부분은 본 연구에서 다루지 않았다. 포병 가상군을 운영할 때에 사격 분야뿐만 아니라 기동분야의 연구도 필요한데, 향후에 이러한 연구가 진행되어야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 최근하, 오재진, 김영길, 미 국방부 및 육군의 인공지능(AI) 전략이 한국군에 주는 시사점, 한국방위사업학회지, Vol.27, No.1, pp.41-52, 2020.
- [2] 국방부, “국방 인공지능 발전계획 수립 연구”, 2020.
- [3] 문호석, 김수환, 훈련용 위게임 모델의 다중해상도모델링 운영소요 및 전투21모델과 TMPS의 다중해상도 연동간 주요 이슈 해결 방안 연구, 한국군사과학기술학회지, Vol.21, No.6, pp.865-876, 2018.
- [4] 한석원, 문호석, 최연호, 유창원, 상이한 해상도를 갖는 창조21모델과 전투21모델의 연동간 간접전투 피해평가 일치 방안 연구, 한국데이터정보과학회지, Vol.30, No.5, pp.1105-1119, 2019.
- [5] 김문수, 김대규, 권혁래, 이태역, 소부대 전술 훈련을 위한 개체기반 위게임 모델과 전차시물레이터 연동에 관한 연구, 한국군사과학기술학회지, Vol.15, No.1, pp.36-45, 2012.
- [6] 육군교육사령부, “교육참고 4-65-4-115 창조21모델 모의논리분석서”, 2017.
- [7] 육군교육사령부, “교육참고 8-6-5 전투21모델 모의논리분석서”, 2015.
- [8] 육군교육사령부, “교육참고 8-32-6 화력운용분석모델 모의논리분석서”, 2014.
- [9] 심영락, 최재영, 문호석, 다중회귀분석을 이용한 포병 사격제원 산출모형 구축, 한국군사학논집, Vol.73, No.3, pp.197-226, 2017.
- [10] 육군본부, “지상군자원소요분석모델 모의논리분석서”, 2018.

저자 소개



김태성 (E-mail : ts9838@hanmail.net)
1988 육군사관학교 토목과 졸업(이학사)
2000 국방대학교 국방관리학과 졸업(석사)
2021 한남대학교 행정학과 박사과정 중
현재 : 교육사 교육훈련부장
관심분야 : 국방과학화훈련체계, 전투지휘훈련



문호석 (E-mail: hsmoon0329@kndu.ac.kr)
1994 육군사관학교 화학과 졸업(이학사)
2003 고려대학교 전자공학과 졸업(공학석사)
2006 고려대학교 산업공학과 졸업(공학박사)
2015-현재 국방대학교 국방과학학과 부교수
관심분야 : 국방빅데이터분석, 국방AI