

# 대포병레이더와 연계한 포병부대 즉각 대응절차에 관한 연구

이세호\*, 양희원\*, 한승조\*\*, 김수연\*, 배영민\*\*\*  
\*육군, \*\*국방과학연구소, \*\*\*김천대학교  
e-mail:reonaldo111@naver.com

## (A) Study on the Analysis of Immediate Response Procedures of ROK Artillery Force in Connection with Counter-Battery Radar

Se-Ho Lee\*, Hee-Won Yang\*, Seung-Jo Han\*\*, Soo-Yun Kim\*, Young-Min Bae\*\*\*  
\*ROK Army, \*\*Agency for Defense Development, \*\*\*Gimcheon University

### 요 약

After North Korea's Artillery provocations on Yeon-pyeong Island, the ROK Army has been inclined to be inclined and has been fully equipped with a firepower response posture capable of punishing any enemy provocation. In particular, the Counter-Battery Radar, which was criticized at the time, was additionally deployed on Yeonpyeong Island and operated at all times, and the best artillery weapon, the K9, was upgraded to a higher level of defense in the northwestern islands. In addition, various efforts were made in terms of operation, such as improving and supplementing the firepower response system to improve the vulnerability of enemy coastal artillery firepower provocations due to the geographical characteristics of Yeonpyeong Island. In this study, we reviewed these supplementary efforts once again and studied methods to maintain a more efficient firepower response posture. To this end, the changes in the firepower response system of our military were first examined, and variables for limitations were derived and experiments were conducted for each case. It was largely divided into two areas, and the first was to derive and model variables for the child response system using ARENA (discrete simulation model) to confirm the contribution of the variables. In addition, the decision of the commander was presented as a part to be added as a variable of the response system.

KeyWords : War-game, Immediate Response Procedures, Counter-Battery Radar, ARENA

### 1. 서 론

최근 북한과의 평화적인 관계가 지속되고 있는 가운데 북한은 더 이상 우리에게 위협이 아니다 라는 분위기가 커지고 있다. 그러나 북한은 6.25 전쟁이후 끊임없는 도발을 계속해왔고 이러한 평화적 분위기에서도 한편으로는 도발과 전쟁준비를 해왔다는 것은 모두가 아는 사실이다. 특히 최근에도 미사일 발사 및 천안함 폭침 그리고 연평도 포격 등의 다양한 도발로 우리에게 끊임 없는 위협이 되고 있다. 그 중 연평도 포격도발은 6. 25 전쟁이후 우리 땅에서 북한군 포탄에 의해 민간인 및 장병 그리고 수많은 재산피해가 발생하였다. 연평도 포격도발로 인해 현재 배치된 북한군의 포병전력을 통해 북한군의 포탄이 언제든지 우리 땅에 떨어질 수 있다는 현실적인 충격으로 국민들을 위협하였다. 이러한 북한군의 포격위협에 대해 한국군은 평시 즉각적인 대

응을 할 수 있는 대응체계(대응 표적, 탄종, 발사 탄 수, 결심절차 등)를 다시 정비하고 수시로 훈련을 통해 숙달하고 있다. 이번 연구는 연평도 포격도발 시를 예로써 한국군 포병부대의 즉각 대응체계에 대한 개념을 바탕으로 작성되었고, 도발한 원점을 정확하고 신속하게 응징하도록 최대한의 효과를 낼 수 있는 시뮬레이션과 위게임 모델을 활용하여 기존대응체계보다 신속하고 효과적인 개선된 대응체계를 연구하고자 하였다.

본 연구의 목적은 모델링(Modeling) 및 시뮬레이션(Simulation)을 통한 대포병 탐지 레이더의 운용 효과에 대포병 탐지 레이더와 연계한 한국군 포병 화력대응체계의 적절성을 분석하는 것이다. 본 연구의 핵심은 화력 도발 형태에 맞춰 한국군의 대응체계를 확인하고 추가적인 변수를 찾아내서 그 변수가 미치는 영향을 도출해 내는 것이다. 한국군의 대응 프로세스에서 신속하며 효율적인 프로세스를 갖추고 있는데 추가로 필요한

요소를 도출하여 보완하는데 기여하는 것을 그 목표로 한다.

북한군 포병은 최초 갱도진지를 이탈하여 사격진지에서 사격 후 신속하게 갱도진지로 복귀하여 생존성을 향상시키며, 이를 통해 도발 원점에 대한 한국군 대응사격의 효과를 감소시켰다. 이러한 한계를 극복하기 위해 기존에 연구되어 있던 효율적인 대포병 탐지 레이더의 운용에 관한 연구와 실제 대포병 탐지 레이더를 운용할 경우 어느 정도의 효과가 있는지를 정량적으로 분석한 결과를 참고하였다[1,2]. 연평도 포격도발에 대한 상황을 토대로 기본 시나리오 및 자료를 구축하였고, 대포병 탐지 레이더의 활용과 K9 자주포의 효율적인 대응사격에 대한 시나리오를 선정하여 북한군의 화력도발과 이에 따른 한국군의 대응사격에 대한 모델링 결과를 제시하였다.

본 연구에서는 지휘관 결심사항 변수를 추가하였다. 연평도 포격도발의 경우 북한군의 포탄이 주둔지 등으로 낙탄 되었을 때 가장 우선시된 것은 생존성을 확보한 가운데 신속한 대응을 하는 것이었다. 지휘관은 생존성이 보장된 가운데 사격지휘소에서 제원을 산출하고, 포반은 사격준비를 완료하기를 기대한다. 또한 어느 표적에 얼마만큼의 대응사격을 실시해야 하는지에 대한 전술적 판단도 함께 내려야 한다. 이때, 지휘관은 참모보고를 듣고, 상황과 자신의 전술적 식견을 토대로 결심을 하게 된다. 따라서 지휘관의 결심사항이라는 변수는 대응사격이라는 프로세스에 반드시 포함되어야 하며, 전체 사격 프로세스에서 지휘관 결심사항이 얼마만큼의 기여도를 나타내는지에 대해서 ARENA를 활용한 시뮬레이션 분석결과를 토대로 확인하고자 하였다.

## 2. 이론적 논의

### 2.1. 문제정의

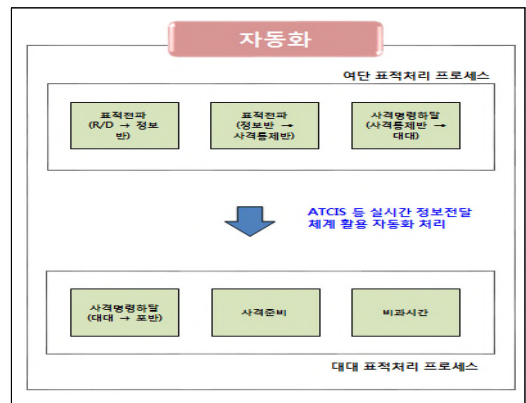
본 연구는 선행 연구인 연평도 포격도발에 따른 한국군의 대응태세를 보완하기 위함이며, 북한군의 추가 도발 시 보다 신속하고 효과적인 한국군의 대응체계를 확립하는데 주요한 요소를 찾아 보완하고, 북한군의 포격도발시 보다 신속하고 합리적인 결심으로 한국군의 대응절차를 보완하는 것을 목표로 하고 있다. 표적을 획득하는 수단은 매우 다양하다. 지상관측 수단인 특전사, 육군의 군단 특공연대 및 사단 수색대대, 해병대 수색대대 등의 적지중심작전부대와 보병중심의 전투부대와 관측반 등도 북한군포병의 위치를 식별하여 화력을 유도할 수 있다. 또한 전구정보수집자산 및 무인항공기(UAV, Unmanned Aerial Vehicle System) 등이 있다. 인공위성, 정찰항공기, 고고도 무인항공기, 저고도 무인항공기 등과 같이 공중과 지상에서 표적을 획득할 수 있는 다양한 장비를 통해 표적을 전파할 수 있다. 그러나 평시 상시가용하고 북한군의 도발에 대한 즉각적인 확인과 그 정확한 위치를 확인할 수 있는 표적획득 수단은 단연코 대포병 탐지 레이더가 유일하다고 할 수 있다. 한국군이 보유하고 있는 대포병 레이더는 미국 제작의 TPQ-36, 37(AN/TPQ-36, 37 Firefinder)과 스웨덴 제작의 ATRHUR(Artillery Hunting

Radar)가 있으며, 최근에는 한국군이 자체 제작하는 신형대포병 레이더를 전력화하고 있다. 북한군 포병은 갱도진지에 위치하고 있다가 사격진지 등에서 사격을 실시한 후 다시 갱도로 복귀하기 때문에 한국군 포병부대가 대응할 수 있는 시간이 많지 않다. 따라서 대포병 레이더는 북한군의 포격도발이 발생하였을 때 탐지하여 신속한 표적처리 프로세스를 거쳐 즉각 타격할 수 있도록 대응체계를 갖추는 것이 매우 중요하다고 하겠다.

### 2.2. 사격통제 시스템의 변화

사격통제 시스템의 비자동화에서 자동화로 전환되면서 갱도포병을 취약시간 내 사격 가능 여부에 대하여 확인하였다. 비자동화 시에는 실시간 표적정보의 전송이 제한된다. 사람에 의해서 무전기나 유선을 통해 표적정보를 하달하고 이를 ATCIS(지상전술 C4I체계, Amry Tactical Command Infomation System) 등에 수동으로 입력하였다. 이렇게 입력된 표적정보를 토대로 탄종 및 사격발수 등의 사격제원을 산출하였다. 이렇게 수동으로 계산되는 사격제원은 소요시간이 과다하며 실수로 인한 사격제원의 에러가 발생할 확률이 높다고 볼 수 있다. 대포병 레이더와 연계한 대화력전은 대포병 레이더의 성능한계와 포탄을 역 추적하는 과정에서 발생하는 지연시간으로 인해 실시간으로 표적정보를 획득 및 전송할 때 시간지연이 발생하며, 이로 인해 갱도포병을 취약시간 내 사격하지 못할 수도 있다. 하지만 한국군 포병은 이러한 수동적인 시스템을 개선 및 보완하여 전방포병부대는 BTCS A1(포병대대 전술 통제기, Battalion Tactical Command System)이 보급되었고 ATCIS와 BTCS A1을 연동하여 자동화 시스템으로 구축 및 활용중이다. 이와 같은 자동화 시스템은 <그림 1>과 같다.

<그림 1> 아 포병 자동화 사격절차



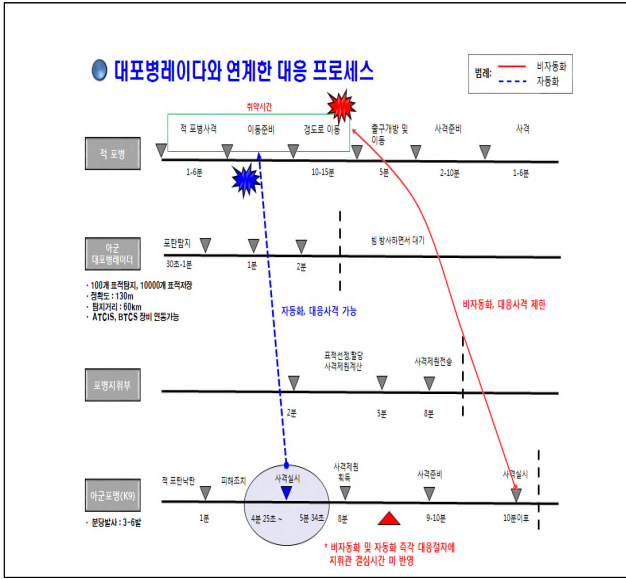
## 3. 대응절차 연구

### 3.1. 비자동화, 자동화 사격 프로세스

기존의 대포병 레이더와 연계한 대응 프로세스를 살펴보면 북한군 포병사격이 실시되어 한국군 대포병 레이더에 탐지가 되었을 때 표적이 전파되어 포병지휘부로부터 표적을 선정하고 할당

하는 절차를 거쳐 사격제원을 계산하고 사격제원을 전송하게 된다. 이러한 절차가 ATCIS 등의 군 지휘통신체계를 거쳐 자동화가 되어 있는 것이다. 임종원 등의 연구에서 대포병 레이더를 활용한 대응 프로세스에서 비자동화된 시스템인 <그림 2>를 통해 대포병 레이더와 연계한 대화력전은 대포병 레이더의 성능한계와 포탄을 역 추적하는 과정에서 발생하는 지연시간으로 인해 실시간으로 표적정보를 획득하는 것이 불가능하며 이로 인해 갱도포병을 취약시간 내 사격하는 것이 제한된다고 하였다[3].

<그림 2> 비자동화, 자동화 대응사격



앞서 확인한 바와 같이 비자동화 대응사격 프로세스 상에서는 북한군 포병부대의 사격 후 한국군 포병부대가 대응사격을 하여도 한국군의 대응시간이 북한군의 취약시간보다 길어 피해를 줄 수 없다. 이에 반해 ATCIS와 BTCS를 자동화한 대응사격 프로세스에서는 대응시간이 수동대비 50%이상 감소되었으며 이는 북한군 포병사격 시 대포병 레이더로 탐지한 북한군의 도발 원점을 줄여준 시간 내에 직접 타격할 수 있다. 한국군 대포병 레이더로 포탄을 탐지하고 자동화된 프로세스를 통해 한국군 포병이 사격을 실시하고 포탄의 비과시간을 더했을 때 북한군 포병의 취약시간 이내에 도달할 수 있다. 따라서 직접 대응사격에 의한 타격이 가능하다는 결론을 갖게 되었다. 하지만 개선된 프로세스에서도 본연구의 중점 중에 하나인 지휘관 결심시간은 반영되어 있지 않았다. 이 변수는 정량적이지 않고, 자동화 대응사격 프로세스에 명시적으로 적용될 수 없다는 특징이 있어 상대적으로 다루기 어려운 문제이다.

3.2. 갱도포병 취약시간 판단

대포병레이더와 연계한 대응 프로세스를 기반으로 북한군포병의 취약시간(북한군 포병사격 + 이동준비 + 갱도로 이동) 하는 시간을 확인할 수 있다. 이번 연구에서에서 적용한 북한군 포병화기는 122mm자주포와 122mm방사포로 한정하였고, 북한군

이 갱도에서 벗어나지 않았거나, 사격업무 후 갱도로 복귀를 완료하였을 시에는 한국군 포병사격이 이루어진다고 하여도 북한군 갱도포병에는 영향을 주지 못하는 것으로 반영하였다.

<표 1> 갱도포병 취약시간 판단

단위: 분

구분	122 mm	130 mm	152 mm	170 mm	240 mm
출구개방 및 이동	0	0	0	0	0
사격준비	0	0	0	00	0
사격(5발)	0	0	0	0	0
이동준비	0	0	0	0	0
갱도로 이동	0	0	0	0	0
1회 사격 소요시간	00	00	00	00	00
취약시간	00	00	0	00	0

\* 의도적 공백(군사 관련 사항)

3.3. 시뮬레이션을 위한 가정

시뮬레이션을 이루고 있는 객체는 사격이 발생하는 사건 1회를 의미한다. 북한군 갱도포병의 사격 사건과 한국군의 대응사격 사건이 각각의 객체(Entity)로 구분된다. 북한군 갱도포병은 사격실시 전 갱도에서 나와 사격진지로 이동 및 사격준비가 완료된 상황으로 가정하였다. 북한군의 사격임무를 발생시키게 되면 그에 맞추어 한국군의 대포병 레이더가 탐지하여 한국군의 대응 프로세스가 작동하는 것이다. 대포병 레이더의 북한군 포병사격 탐지는 확률에 의하여 계산되어지지 않고 시뮬레이션 실험에서는 북한군 포병사격이 탐지가 된 상황을 반영하였다. 북한군 갱도포병의 취약시간과 한국군의 대응사격 프로세스의 평균 데이터와 한국군 대응사격 프로세스에서 각각의 프로세스가 차지하는 비율을 구하는 것이 주 목적이다. <그림 3>에서 주어진 가정 사항은 시뮬레이션 분석 할 수 있는 부대의 사격절차이며 실제 시뮬레이션을 설계하기 위해 계산한 실제 조건이다.

3.4 모델링 절차

㉑ Entity 발생은 연평도 포격도발시 적이 사격한 횟수 00회를 가정하였다. 약 1시간 동안 1차 사격이 이루어졌고 2차 사격이 실시되었다. 포격도발 시의 발생된 시간차이를 입력하지 않고 시뮬레이션 하였다.

㉒ 북한군은 포탄 사격을 실시한다. 사격 직후 추가 사격이 이루어지지 않는다는 가정을 바탕으로 북한군 포병부대는 이동준비를 실시한 후 갱도로 이동하는 프로세스를 적용하였다.

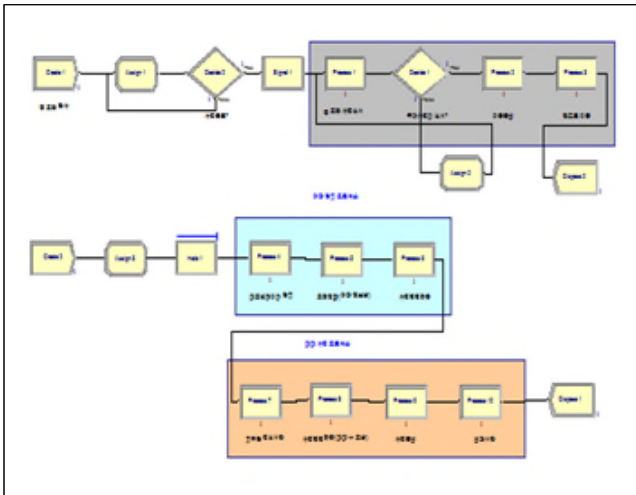
㉓ 북한군 포병이 사격을 실시하면 대포병 레이더가 탐지하는 프로세스로 한국군의 사격 실시 사건이 발생되게 된다. 대포병 레이더가 탐지하고 상급부대로 표적전파를 실시하게 된다. 전파된 표적정보를 토대로 실제로 대응사격 임무를 수행할 아 포병대대에 사격명령을 하달한다.

㉔ 한국 포병대대는 사격임무를 수령하여 표적제원을 한국군

<표 2> 아 포병 대응시각 판단 변수에 대하여 제시하였다. 진술적 운용 측면에서 지휘관

구분	계	여단			대대			비과 시간
		표적전파 (R/D→정보반)	표적전파 (정보반→사격통제반)	사격명령하달 (사격통제반→대대)	지휘관 결심시간	사격 명령하달 (대대→포반)	사격 준비	
시간	0분00초~0분 00초	00초	0초	00초	00분	0분	00~00초	00초~0분00초

<그림 3> 북한군 포병 사격 시 한국군 포병 대응절차 모델링



<표 3> 북한군 쟁도포병 취약시간 판단

구분		122mm방사포	122mm자주포
북한군	소 계	평균 6분	평균 11분
	취약시간	6분	11분
	취약시간(변화)	± 10%	± 10%
한국군	소 계	평균 6.5~12.5분	평균 7.5~12.5분
	여단표적처리 프로세스	UNIF(50,70)*second	UNIF(50,70)*second
	대대표적처리 프로세스	UNIF(270,330)*second	UNIF(270,330)*second
	포반사격시간(비과시간 포함)	UNIF(50,70)*second	UNIF(50,70)*second
	지휘 결심시간 변화	1~5분 *분단위 증가	1~5분 *분단위 증가
대응사격에 따른 타격을 준 횟수(비율)		30회중 5.4회(18%)	30회중 19회(63%)

포병대대가 사격이 가능토록 사격제원으로 산출하여 포반에 사격명령을 하달한다.

㉔ 한국군 포병대대의 포반에서는 사격제원입력 등의 사격준비를 완료한 후 사격제원을 입력하고 포탄을 장전하여 사격을 실시한다.

㉕ 한국군 포병의 사격이 실시된 후 한국군 포병과 북한군포병과의 사거리에 따른 포탄이 날아가는 비과시간이 계산되는데 계산된 비과시간을 입력 후 시뮬레이션은 종료된다. 입력된 변수들의 값은 <표 3>과 같다.

㉖ 한국군이 대응시 지휘결심 시간이라는 변수를 추가하여 대응사격에 따른 타격을 준 횟수를 확인할 수 있다. 여단 표적처리 프로세스, 대대 표적처리 프로세스, 포반 사격시간에 대한 입력 자료는 획득된 자료가 많지 않아 균등분포를 활용하였다. 북한군 122mm 방사포와 122mm 자주포의 취약시간 변화와 한국군의 표적처리 프로세스를 입력하여 모델링한 결과 북한군 포병이 사격 후 취약시간 내 한국군이 대응사격을 실시하여 직접적인 타격이 이루어지는 범위에 들어오는 횟수를 확인하였으며, 122mm 방사포는 18%, 122mm 자주포는 63%로 산출되었다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 포병부대의 대포병 레이더를 활용한 즉각 대응체계를 분석하여 보완사항을 확인하였고, M&S 기법을 활용하여 한국군 포병부대의 즉각 대응체계를 모의하여 결과를 토대로 중

의 지휘결심 변수는 도발유형에 따라서 다양한 지휘관의 결심이 필요할 것으로 확인하였다. 이번 연구에서 예를 들었던 연평도 포격도발 상황에서는 현장 지휘관의 결심보다 상급부대 지휘관의 결심 및 그를 보좌하는 참모의 조언이 필요하다. 이는 지휘보고 등의 채널로 각급 부대에서 유형별 대응체계를 만들어 놓았지만 이러한 부분이 수동으로 이루어지며 상당한 시간이 걸리기 때문에 자동화 할 필요가 있는 분야를 도출하고 다양한 방안을 강구해 볼 필요가 있음을 알 수 있다.

시뮬레이션 결과에서 가장 많은 기여도를 보이는 표적처리 프로세스에서 표적처리를 하는데 소요되는 시간 등에 대하여 데이터가 축적 및 활용하여 이를 적용하는 방법을 강구하여 지휘관 결심시간 단축을 위해 적극적인 노력이 필요할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] 이상탁. 대포병레이더를 이용한 적 쟁도포병 타격 방안 연구. 한국과학기술원 석사학위 논문, 2011.
- [2] 임상근. 한국군의 대화력전 태세 분석 및 강화 방안, 국민대학교 정치대학원 석사학위 논문, 2010
- [3] 임종원, 이태영. 시뮬레이션을 활용한 대화력전 분석에 관한 연구. 대한산업공학회 춘계공동학술대회 논문집, pp. 2257-2263. 2012.
- [4] 정영호. 시뮬레이션을 이용한 쟁도포병 타격에 관한 연구, 2009.
- [5] 성하운. 북한의 대남 군사도발 원인에 관한 연구, 2013.
- [6] 강신성, 이재영. “포병 표적탐지 레이더 운용의 계량적 효과분

- 석”, 한국시뮬레이션학회, pp 63-72, 2010.
- [7] 안명환 외 5명, “대대급 화력의 지휘통제를 위한 전술적 사격지휘 자동화 절차”, 한국통신학회논문지, 2010.
- [8] 허청길. 한국군의 대화력전 수행능력 분석. 국민대학교, 2012.