

미래전을 대비하는 차기자주포의 화력 강화방안

A Study on How to Strengthen the Firepower of Next-Generation Self-Propelled Howitzer in Preparation for Future Warfare

장상국*

Sangguk Jang*

ABSTRACT

The purpose of this study is to present the concept of a new self-propelled howitzer after the currently operating K9 self-propelled howitzer. The research method is a synthesis of the world's self-propelled artillery development trend, K9 self-propelled artillery performance improvement analysis, literature research on core technologies of the 4th industrial revolution, and expert opinions. The contents of the study were first, to extend the barrel length to extend the range of the K9 self-propelled howitzer, and secondly, to increase the rate of fire and reduce the operating personnel through the development of the unmanned turret of the self-propelled howitzer. Third, the necessity of remote control and autonomous driving was suggested for the operation of manned and unmanned systems of self-propelled artillery. Fourth, in order to improve the survivability of self-propelled artillery, alternatives such as stealth and hybrid engines were proposed. In conclusion, a conceptual study of the next self-propelled howitzer in preparation for future warfare is a task that needs to be pursued as soon as possible.

초 록

본 연구의 목적은 현재 운용 중인 K9 자주포 이후 새로운 자주포에 대한 개념을 제시하는 데 있다. 연구 방법은 세계 자주포 발전추세, K9 자주포 성능개량 분석, 4차산업혁명의 핵심기술 등에 관한 문헌조사와 전문가 의견 등을 종합하였다. 연구 내용은 첫째, K9 자주포의 사거리 연장을 위해서 구경장을 연장하는 방안을 제시하였고 둘째, 자주포의 무인포탑 개발을 통해서 발사속도 증대 및 운용 요원이 감소되었다. 셋째, 자주포의 유·무인체계 운용을 통해 원격조정·자율주행의 필요성을 제시하였다. 넷째, 자주포의 생존성 향상을 위해 스텔스, 하이브리드 엔진 장착 등의 대안을 제안하였다. 결론적으로 미래전 대비 차기자주포에 대한 개념 연구는 조속히 추진해야 할 과제이다.

Key Words : K9 Self-Propelled Howitzer(K9 자주포), The Fourth Industrial Revolution(4차산업혁명), Core Technology (핵심기술), Manned-Unmanned Teaming(유·무인 복합체계), Survivability(생존성)

* 장상국, 조선대학교 군사학과 교수(주저자/교신저자, E-mail: 95com-jang@hanmail.net)

I. 서론

20세기 초에 경험한 전쟁의 참화로부터 인류는 여러 가지 교훈을 도출하였고, “미래에도 전쟁은 지속될 것인가?”라는¹⁾ 해답을 찾고 있다. 합동참모본부는 미래전쟁에 관해 “재래전, 비정규전, 사이버전, 전자전, 미디어전 등 여러 가지 유형이 복합된 하이브리드 전”이 전개될 것으로 예측하고,²⁾ 프리드먼(Lawrence Freedman)은 “정보전쟁”이라는 큰 범주 속에서 사이버전과 로봇·드론전을 강조하였다.³⁾

미래전에 관한 연구들은 4차산업혁명과 함께 빠른 속도로 발전하는 신기술의 중요성을 강조해왔다.⁴⁾ 특히, 미래전 양상은 전장영역이 지·해·공의 3차원에서 우주·사이버 공간이 포함된 5차원으로 확장되고, 첨단과학 기술의 발전으로 무기체계 능력이 광역화·장사정화·정밀화·네트워크화되고, 인공지능(AI)은 新 무기체계의 혁신적인 기반 체계로 미래전력 건설의 패러다임과 전쟁 본질의 변화를 가져올 것이다.

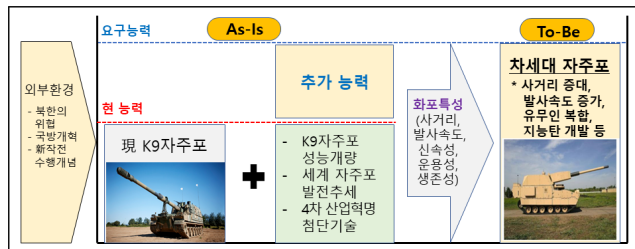
육군의 지상작전 수행개념인 ‘결정적 통합작전’은 가용한 전투수행기능, 작전요소, 작전활동 등을 시·공간적으로 통합하여 공세적으로 운용하면서 결정적 시간 및 장소에 전투력을 집중하여 적의 중심(重心)을 마비 시킴으로써 최단 시간에 최소의 희생으로 임무를 완수하는 작전이다. 방어 시 작전수행개념인 공방동시통합작전과 공격 시 작전수행개념인 비선형동시통합작전을 수행하며, 이러한 新 작전수행개념에 따른 화력운용은 장거리·비접촉 정밀타격의 ‘화력타격’ 개념이 중시되고 있다. 따라서 미래전 양상, 작전수행개념 변화, 전장영역의 확대, 포병 무기체계 발달 및 탄약의 정밀화·고도화 등 여러 가지 요인으로 인해 화력운용 개념이나 방법이 획기적으로 발전하고 있다.

무기체계 발전은 기본적으로 작전수행개념 변화와 함께 개선되고 있고, 4차산업혁명의 첨단과학기술은 감시·정찰 및 타격 수단을 광역화·신속화·정밀화를 증대시켜서 원거리 적을 접촉하지 않고도 정밀타격할 수 있는 능력을 보유하게

되었다.

따라서, 미래전을 대비하기 위해서는 조속히 K9 자주포의 후속 모델에 대한 개념을 정립한 후 이와 관련된 핵심기술 개발, 소요제기, 전투발전요소 등을 포함한 총체적인 마스터플랜을 작성해야 한다. 또한 러시아-우크라이나 전쟁과 코로나19로 경기가 어려운 가운데에서도 한국의 방위산업은 글로벌 Big 4에 해당하는 수출액을 달성하면서 고속 성장하고 있고, 향후에도 K-방산이 지속 성장할 수 있도록 현재의 화포 선도국의 지위를 유지해야 한다.

본 연구는 4차산업혁명의 발전과 현대전에서 화력운용의 중요성이 강조된 작전수행개념 변화, 세계 자주포 발전추세, 병력감축, 주요 전투장비 무인화 등 미래전장 환경을 고려하여 우리 군의 K9 자주포의 후속 모델인 차세대 자주포에 대한 개념을 제시하는 데 목적이 있다. 연구방법은 현 작전수행개념과 K9 자주포의 능력을 분석하고 미래 작전수행개념과 세계적 자주포 발전추세, K9 자주포 성능개량, 첨단과학기술 발전 등을 고려한 차세대 자주포의 요구 능력을 식별한 후 현재 능력에서 부족한 부분을 화포 특성 차원에서 보강하는 AS-IS, TO-BE 분석기법으로 차세대 자주포 개념을 제시하였다.



〈그림 1〉 분석의 틀

II. 이론적 배경 및 선행연구 분석

2.1. 新 작전수행 개념 등장

북한은 올해 11월 실시된 한미 연합훈련에 대한 반발로 단거리 미사일 발사 및 포병사격으로 긴장을 고조시키면서 강대강 대치를 이루고 있다. 특히, 북한은 전방에 배치된 KN-23, KN-24, KN-25 등의 전술미사일과 초대형 방사포, 170밀리/240밀리 장사정포의 사정권 내의 수도권에 대

주 1) 손한별, “2040년 한반도 전쟁양상과 한국의 군사전략”, 『한국국가전략』 제13호, 2020. p.108.
 주 2) 합동참모본부, 『미래 합동작전기본개념서 2021-2028』, 합참, 2014. pp.36-37.
 주 3) 손한별, 상계서, p.108.
 주 4) 정구연, “4차 산업혁명과 미국의 미래전 구상: 인공지능과 자율무기체계를 중심으로”, 『국제관계연구』 27권1호, 2022. p.6.

한 위협은 날로 증가하는 추세이다.⁵⁾

공격작전이란 적의 전투의지 파괴, 적 부대 격멸을 목적으로 가용 수단 및 방법을 사용하여 전투를 적 방향으로 전개 시키는 작전으로⁶⁾, 이는 초기에 전장의 주도권을 장악·유지·확대하여 적보다 우월한 작전의 속도와 비접촉·비대칭·비선형⁷⁾의 방법으로 결정적 시간과 장소에 전투력을 집중하여 적의 중심(重心)을 마비시키는 것이다. 결정적 통합작전은 적의 중심을 마비시켜 최단 시간 내에 최소 희생으로 임무를 완수하는 것으로 이를 구현하기 위한 작전수행개념은 비선형동시통합작전이다. 즉, 비선형적 노력의 동시통합에 의해 적의 중심으로 아군의 전투력을 집중하여 비접촉 정밀타격을 실시하고 초기에 적 중심을 마비시킴으로써 최단기간에 최대효과를 달성하여 작전을 종결하는 개념이다.

방어작전의 작전수행개념은 ‘공방동시통합작전’이다. 공방동시통합작전이란 작전초기부터 전투력을 적 방향으로 공세적으로 운용하고 적 중심을 마비시켜 최단 시간 내 최소 희생으로 임무를 완수함으로써 초기에 공세이전의 여건을 조성하는 개념이다.⁸⁾ 방어작전 시 결정적 시간 및 장소에 전투력을 집중하여 적 중심(重心)을 마비시킴으로써 최단기간에 작전을 종결하여 아군 피해를 최소화하는 가운데 초기에 공세이전 여건을 조성한다.

2.2. K9 자주포 특징

우리나라는 1998년 국방과학연구소에서 독자 기술로 K9 자주포를 개발하여 현재 1,000여 문 이상 전력화하여 운용

중이며, 2010년 북한의 연평도 포격 도발과 2019년 인도-파키스탄 분쟁에서 K9 자주포의 실전 능력이 검증되어 최근에는 K-방산의 핵심 무기체계로 방산수출에 크게 기여하고 있다.⁹⁾

〈표 1〉 K9 자주포 제원

항목	제원	항목	제원
구경	155mm	사거리	40.6~53km
무게	47ton	발사속도	6 발/분
길이	12m	항속거리	360km
폭	3.4m	최대속도	67km/h
높이	3.5m	엔진마력	1,000hp

K9 자주포의 특징은 포신 길이 8m를 포함한 전투중량 47톤으로 1,000마력의 엔진으로 주행 가속성 및 방향 전환이 용이하다. 또한 사격통제장치 자동화를 통해서 초탄 발사가 30초 이내에 이루어지고, 15초 동안 3발을 쏠 수 있는 급속사격(Burst Fire)과 최대 분당 6발을 사격할 수 있다. 또한 신속히 진지를 이동해 다음 사격을 준비하는 ‘사격 후 신속한 진지변환(Shoot & Scoot)’ 작전도 가능하며 고강도 강으로 차체를 장갑화하여 적의 화기와 포탄 파편으로부터 전투원을 보호할 수 있다. K9 자주포의 가장 큰 특징은 최대사거리가 40km 이상이며, 높은 발사속도는 ‘동시탄착(TOT)’ 사격이 가능하여 자주포 1문으로 3발의 포탄을 하나의 표적 지역에 동시에 사격할 수 있다.

하지만 자주포 운용 시 제한사항도 있다. 첫째, 자주포의 사격임무가 유인전투체계에 의해 이루어짐에 따라 전투원의 생존성이 취약하고 둘째, 자주포 부대의 자체 표적획득 능력이 제한되어 적시적인 화력지원과 전투피해평가 등의 임무 수행이 제한되며 셋째, ‘표적획득/식별-타격-전투피해평가-재타격’까지 연계성 및 신속성이 제한된다. 마지막으로 포병 부대의 생존성 보장을 위해서 빈번하게 진지를 변환할 때 자체 경계 병력 부족으로 진지 이동·점령 간에 적 특작부대 공격에 매우 취약하다.¹⁰⁾

주 5) 김형록, 『감정은 정권의 핵미사일 고도화와 미국 상대하기』(서울: 도서출판 블루리본, 2020) 참조. 북한의 전술미사일은 스킨드 B/C(80년대) → 노동미사일(90년대) → 스킨드-ER(05) → 스킨드-ER 개량형(16) → 이스칸데르형(19) → 에이태킴스형(19~20)으로 진화되었고, 대구경 방사포도 300mm(13~16) → 400mm(19) → 600mm 초대형방사포(19~20)로 진화되면서 전술미사일과 유사한 탄도 및 유도장치가 고도화되어 미사일과 초대형 신형 방사포 등 범주로 분류할 수 있게 되었음.

주 6) 고시성, “한국군 전사자 관리체계 분석 및 발전방안 연구”, 『한국군사』 3호, 2018, p.194.

주 7) ‘비접촉’은 적의 위치, 규모, 활동을 감시 및 관측하여 다양한 수단으로 영향을 줄 수 있으나, 적은 아군을 식별하지 못하거나 영향을 줄 수 없는 상태를 의미한다. ‘비대칭’은 상대방이 갖고 있지 않거나 상대방보다 우월하게 많이 갖고 있는 능력을 의미한다. ‘비선형’이란 다수의 결정적 지점에 동시적으로 접근해 적에게 마찰과 불확실성을 지속적으로 확대시키는 것을 의미한다.

주 8) 육군본부, 『교육회장 21-3-1, 방어작전 작전수행개념 공방동시통합작전』, 2021, P.2-5.

주 9) 이철재, “‘중과 혈투’ 인도 비장의 무기…한국산 K9 자주포 100문 샀다”, 『중앙일보』(2021.6.7.).

주 10) 이종용, “유·무인 복합전투체계 운용개념 및 발전방향:지상전을 중심으로”, 『한국국가전략』 3권3호, 2022, p.203.

2.3. 세계적인 자주포 발전추세

세계 자주포 발전추세는 구 서방국가의 표준 구경인 155밀리 자주포를 중심으로 개발되어 최근 발사체계 자동화 등이 주로 성능개량 형태로 개발되고 있으며, 포와 포탑을 탑재하는 차량의 형태에 따라 궤도형(Tracked) 자주포와 차륜형(Wheeled) 자주포로 구분된다. 궤도형 자주포가 가장 보편화 되어 있으며 기계화부대와 함께 기동하면서 화력지원이 가능하고 장갑 방호를 통해서 승무원의 생존성이 양호하다. 반면에 차륜형 자주포는 전투중량이 상대적으로 적고 상용 트럭을 활용하는 이점과 전술도로에서 기동성이 향상되어 생존성을 높일 수 있다는 측면에서 유럽을 중심으로 개발 및 운용되고 있다.

자주포는 미래전장 확장에 따라 사거리 연장, 발사속도 증대, 탄약 장전 자동화, 탄약 지능화 및 모듈화, 생존성 향상 등을 중심으로 발전하고 있으며, 무인기 등으로부터 신속하고 정확한 표적획득과 지능형 사격지휘체계 등을 통해서 효과적인 화력지원이 가능하다.¹¹⁾

미국은 육군 6대 현대화사업계획 중 ERCA (Extended Range Cannon Artillery) 사업은 기존체계를 개선하여 130km까지 사거리를 연장하고 있다. 이 사업은 M109A7 팔라딘의 포탑에 길이 9m인 58구경장¹²⁾ 포신을 브래들리 장갑차의 기본 차체와 NLOS-C(Non Line Of Sight-Cannon)의 기술을 활용하여 사거리를 극대화하고, 자동 탄약장전 장치를 적용하여 분당 최대 10발의 사격이 가능하도록 시험 중이다.¹³⁾ 또한, 전략표적을 타격할 수 있는 장사정 전략대포 및 탄약체계에 대한 요구 및 개발도 병행해서 추진하고 있다.¹⁴⁾

독일은 자주포의 우수한 사격통제장치 및 송탄장치 기술을 자체 개발하였고, 1998년에 세계 최고의 PzH2000 자주포를 전력화하였다. PzH2000 자주포는 완전 자동장전 및 탄약관리체계를 적용하였고, 자동 화재진압 및 NBC 방호 장치가 장착되었으며, 필요시 폭발반응장갑 장착과 표적 데이터를 데이터링크로 운용하지만, 중량이 무겁고, 고가이다.

최근에는 전투중량을 낮추고자 기존의 다목적 차륜차량에 탑재한 BOXER RCH 자주포를 개발하였고, 무인포탑을 다양하게 활용하는 방안을 연구 중이다. 사격통제장치의 자동화를 통해 자주포 운용 요원을 조종수를 포함하여 2명으로 감소하였고, 원격조종 기술은 현재 개발 중이다. 또한 표준 탄약으로 분당 최대 9발까지 최대 40km의 사거리를 발사할 수 있고, 초장거리포병발사체(VLAP)를 통해 최대 54km까지 사격이 가능하며, 차체에 DP-ICM탄을 방호할 수 있는 부가장갑을 장착하여 생존성을 향상하였고, 무선 및 데이터링크를 통해서 데이터 수신이 가능하며, 전투중량 39톤에 30발의 포탄을 적재할 수 있다.¹⁵⁾

남아프리카공화국은 특정 요소 및 체계통합 기술을 보유하고 있으며 G6 155밀리 자주포는 52구경장과 탄약 분야에서 우수한 기술력을 보유하고 있고, 포구초속측정레이더(MVR: Muzzle Velocity Radar) 등 기술을 제품에 적용하고 있다. T6 사업을 통해서 G6 155밀리 자주포의 구경장을 45구경장에서 52구경장으로 개량하여 사거리를 연장하고 자동 탄약장전시스템을 장착하여 운용 인원을 감소하였다. G6 155밀리 자주포는 동시 탄착으로 25km의 표적에 동시에 6발을 사격할 수 있으며, 45초 내 초탄 발사 후 30초 이내에 진지를 이탈할 수 있어 생존성이 대폭 개선되었다. 또한 자동 탄약보급시스템의 장착으로 분당 발사속도가 8발로 향상되었다. 탄약적재량은 곡사포탄 48발, NBC방호시스템 구축 및 대지뢰대응 생존능력이 강화되었다.¹⁶⁾

러시아는 대부분의 화력장비를 독자적으로 개발하여 소요 기술 대부분을 보유하고 있다. 특히 운용 성능 위주로 개발하여 기동성 향상, 발사속도 향상, 항공기 탑재, 디지털화 등 기술력을 보유하고 있으며, 전차 차체를 활용한 자주포를 운용하고 있고, 탄약의 보급·적재·이송·장전 자동화 기술이 특징이다.¹⁷⁾

2014년에 2S35라는 단일포신 무인포탑 자주포를 개발하였다. 무인포탑은 포탄·장약까지 자동장전 하도록 개발하였으며, 포열 냉각장치를 장착하여 연발사격에 따른 포신 과열 문제점을 해결하였다. 최대발사속도는 분당 8~10발 수준으

주 11) 장상국, " K계열 자주포 현존전력 극대화 방안 연구", 『한국방위산업학회지』 제27권 2호, 2020, p.4.

주 12) 포의 내부 직경은 구경을 포신의 길이의 비를 말함

주 13) 국방과학기술품질원, 『글로벌 디펜스 뉴스』 No.2154, 2022, p.2.

주 14) 국방과학기술품질원, 『국방과학기술조사서』 4권, 2019, p.230.

주 15) "Boxer RCH 155" http://www.military-today.com/artillery/boxer_rch155.htm.(검색일: 2022. 11. 10.)

주 16) "G6 레노스터 155mm 차륜형 자주포", https://bemil.chosun.com/site/data/html_dir/2020/07/14/2020071401369.html(검색일 : 2022. 12. 6.)

주 17) 장상국, 전게서, p.5.

로 향상하였다. 과다한 탄 적재능력(70발)으로 인해 전투중량이 55톤으로 기동력이 다소 미흡하고 포탑의 중량을 견디기 위해 궤도형으로 개발되었다. 사격통제장치는 3명의 운용요원이 조종석 내부에서 자주포의 조종 및 통제할 수 있는 원격 및 자동화 사격체계를 구성하였다.

Ⅲ. 現 화력운용 실태 분석

3.1. 결정적작전 시 화력운용 개념

육군은 ‘결정적 통합작전’을 구현하기 위해서는 대규모 전투작전 시 결정적작전¹⁸⁾을 수행하며, 이러한 결정적작전은 임무완수에 결정적으로 기여하며, 이는 지휘관이 전체 작전을 수행하는 데 초점을 맞추고 주요 작전, 전투, 교전의 성패를 결정한다. 여기서 결정적이란 작전 또는 전쟁의 승패를 결정하는 것으로, 작전수행개념이 변화되고 전장영역의 확장, 무기체계 성능 향상으로 기존의 기동위주의 결정적작전에서 장거리 정밀타격체계에 의한 ‘정보-화력’중심의 결정적작전으로 전환될 것이다.

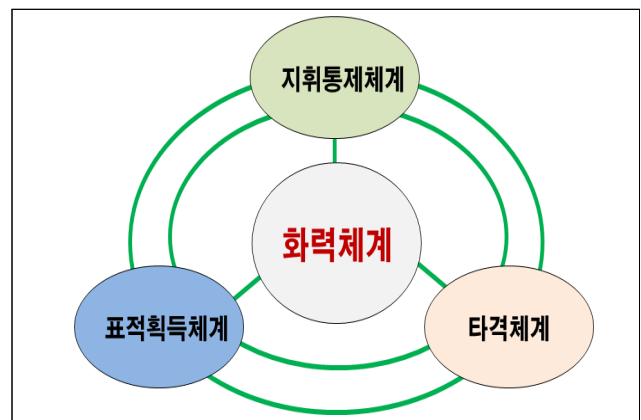
‘정보-화력’ 중심의 결정적작전을 수행하기 위해서 ‘화력 타격’ 과업을 실시한다. 화력타격의 목적은 지휘관이 부여받은 화력타격 과업 수행을 통해 지휘관의 의도 및 작전목적 달성에 기여하는 것이다. 이러한 ‘화력타격’ 작전수행방법은 화력기능실 또는 화력부대에 직접 ‘화력타격’ 과업을 부여하고, 과업 수행을 위해 전투력을 할당하고 운용하며 타 전투수행기능과 유기적인 협조하에 수행한다. 여기서 전투력의 할당 의미는 화력 자산을 ‘화력타격’ 과업 목적에 맞게 할당하는 것과 정보자산을 포함하여 기동부대 자산까지도 할당한다는 의미이다.

이러한 ‘화력타격’은 화력의 독자적인 역할을 강조하는 개념으로 화력전투 과업 중의 한 방법이자 유형으로서 화력 자산을 이용하여 적의 중심에 대한 결정적 지점을 파괴하고 상대적 화력 우세를 통해 작전의 주도권을 장악하여 전쟁을 조기에 종결시키는 데 결정적작전을 수행한다.

주 18) 적의 중심(重心)을 마비시켜 저항의지를 박탈하고 전쟁 또는 임무를 종결하는데 결정적으로 기여하는 작전이며, 결정적 지점(DP)이나 결정적 목표를 확보하기 위해 부대의 주력을 투입하여 승리를 결정짓는 작전으로 부대의 주력을 투입하여 승리를 결정짓는 작전임.

3.2. 화력체계 분석

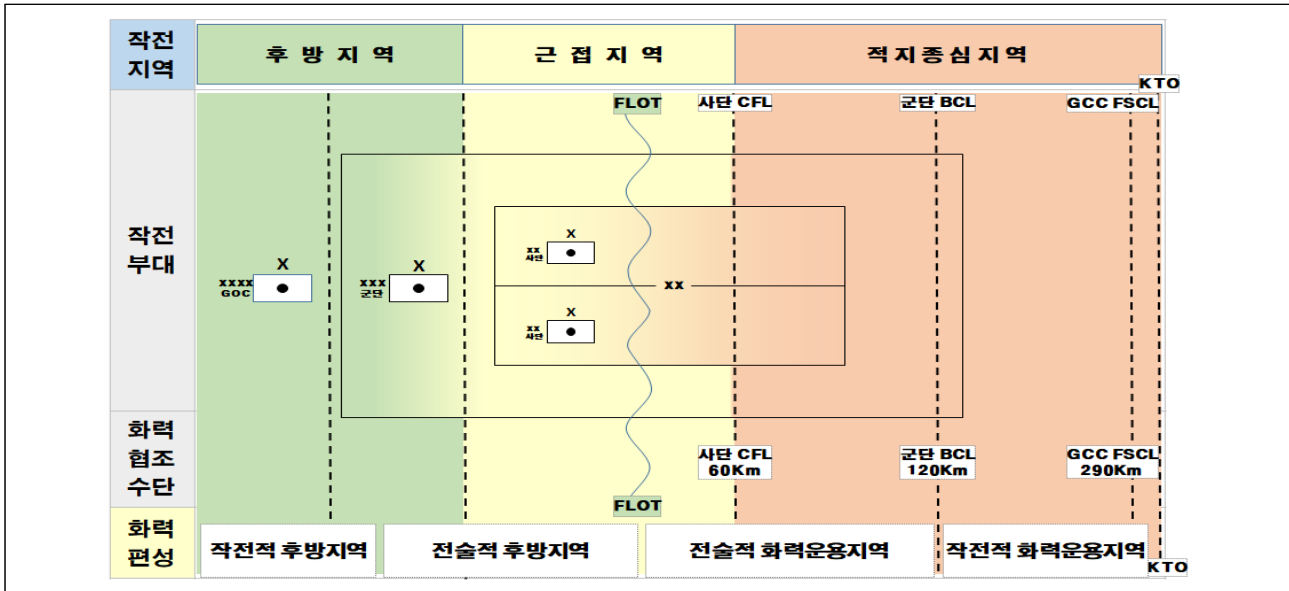
화력체계란 지휘관의 의도 및 작전개념을 구현하기 위해 화력을 효율적으로 운용하기 위한 모든 체계를 의미하며, 지휘통제체계는 화력을 운용하는 조직과 화력 체계의 각 구성요소를 연결해 주는 전장관리정보체계를 포함하며, 표적획득체계는 표적을 탐지, 식별, 추적하는 인원·자산 등의 체계를 말하고, 타격체계는 표적을 타격하는 운용자산으로 살상 및 비살상 수단을 모두 포함한다.¹⁹⁾



〈그림 2〉 화력체계 구성도

육군은 미래 전쟁수행개념의 틀에서 볼 때 현 지상작전 수행개념인 ‘결정적 통합작전’을 구현하기 위해서 합동작전 개념인 ‘통합작전’과 연계하여 다차원전투 차원에서 접근해야 한다. ‘지작사-군단-사단’ 중심의 작전수행체제 정착을 위해서 지작사는 최상위 작전술 제대로서 향후 전력화될 KTSSM-II, 천무-II를 이용하여 전투협조선(BCL, Battle Coordinated Line)과 화력지원협조선(FSCL, Fire Support Coordination Line)에서 운용되며 FSCL 넘어 KTO 경계선까지 중심 화력을 운용할 수 있다. 또한 전술적 제대인 군단은 전력화 추진 중인 KTSSM-I과 K239 다련장 등 장거리 화력수단을 이용하여 사격협조선(CFL)과 전투협조선(BCL) 사이에서 화력을 운용하며, 사단급은 K9 자주포와 K239 다련장 등을 통해 사격협조선(CFL) 이남에서 운용한다.

주 19) 육군본부, 『FM 3-8 화력』, p.3-1, 2022.



〈그림 3〉 現 한국군 전장편성 및 화력부대 편성

〈그림 3〉은 현 ‘지작사-군단-사단’의 작전적·전술적 작전 지역 및 화력부대 편성이다. 군단은 확장된 작전지역이 중심으로 120km이면서 전술적 화력 운용지역이다. 군단에 배치된 K9 자주포는 군단의 전술적 화력 운용지역을 현재는 커버할 수 없는 실정이고, 사단도 확장된 중심 60km는 화력 지원이 일부 제한된다.

본 연구에서 장거리 정밀타격을 위한 화력운용체계는 광범위하게 확대된 전장영역과 교차영역(Cross Domains)에서 전투력을 주도적·능동적·선행적으로 운용하고 시·공간, 제대별, 전투수행기능별 모든 노력 및 활동 등을 융합하여 비접촉·비선형·원거리 전투를 가능하게 하는 ‘정보·화력’ 기능 중심의 ‘화력타격’으로 적의 중심을 마비시키고 상승효과를 극대화함으로써 최단 시간에 최소 희생으로 최대효과를 통해 전쟁에서 승리하는 개념이다.

3.3. K9 자주포 성능개량 계획

K9 자주포는 2018년부터 1차 성능개량 사업을 통해 자동사격통제컴퓨터를 도스(DOS)체계에서 윈도우체제로 업그레이드, ‘GPS+INS’의 복합항법장치 장착, 야간주행 능력 향상을 위한 조종수 야간잠망경 개선, 추가적인 전자장비의 전력소요를 위한 보조전원장치(APU)를 장착한 K9A1을 운용 중이다.

2차 성능개량 사업의 핵심은 확장된 작전지역에 대한 화력지원이 가능하고 작전반응속도와 승무원의 생존성 향상을 위해서, 첫째는 기존의 52구경장을 58구경장 이상으로 포신을 교체하고 복합항법장치에 의한 자동방열과 포탄·장약·신관을 자동으로 장전할 수 있는 자동화된 무인포탄을 적용하여 사격 정확도 및 발사속도 향상은 물론 승무원을 기존 문당 0명에서 0명으로 줄이게 된다. 이를 위해 포신 내마모 코팅 및 도금 적용, 높은 발사속도로 인한 주퇴장치의 충격을 완화하는 연식 주퇴장치 장착, 둔감화 모듈형 장약 등을 개발하여 현재의 분당 최대발사속도 0발에서 분당 00발로 발사속도를 높이는 것이다. 둘째는 새로운 탄약 개발로 정찰포탄은 표적획득 및 피해 평가를 신속하게 수행하고, 최대사거리 000km, 원형공산오차(CEP, Circular Error Probability) 00m 이내의 활공유도포탄(GGAM, Gliding Guide Artillery Muniton), 대기갑차량용 한국형 상부공격지능탄(KSTAM, Korean Smart Top-Attack Muniton)을 개발하여 정밀 타격 및 대기갑 공격 능력을 동시에 추구하게 된다.²⁰⁾

추가적으로 승무원의 편의성과 생존성 향상을 위해서 포탄 위에 달린 K6 중기관총은 사수가 내부에서 원격으로 통제할 수 있는 RCWS(Remote-Controlled Weapon System)를 장착하고, 에어컨과 자동소화장치를 탑재할 예정이다.

주 20) 장상국, 전게서, p.10.

3.4. 소결론

K9 자주포의 생산 연도를 고려 시 현 시점기준 20년 이상 운용하였고 향후 20년 이내에는 새로운 플랫폼으로 교체되어야 하는 주기이다. 현 K9 자주포는 성능개량을 통해서 사거리 신장과 발사속도 증대, 일부 원격조정을 통해서 생존성 향상방안을 추구하고 있다.

이론적 배경에서 제시된 북한의 다양한 미사일 및 재래식 무기 위협과 4차산업혁명의 첨단과학 기술의 발전에 따른 정밀타격 능력이 점차 증대되고 있는 상황이다. 또한 세계적인 자주포 발전추세에도 사거리 신장과 발사속도 증대, 자동장전 외에 포탑무인화 등으로 운용 요원을 감축하는 실태이다.

위 사항을 종합 시 차기자주포의 요구능력은 확장된 작전 지역과 원거리·비접촉 정밀타격 능력 등을 고려하여 장사정화·정확성·신속성·생존성 강화 및 탄약 개발 등이 요구된다.

〈표 2〉 차기자주포 요구능력(안)

구분	요구조건	비고
사거리	150km 이상	군단 작전영역
발사속도	분당 10발 이상	세계적 추세
정확도	CEP 5m 이내	엑스캐리버 유사
운용성	자율주행, 원격조정	운용인원 감소
생존성	MUM-T, RCWS	드론+RCWS

IV. 차기자주포 화력 강화방안

3장에서 제기된 차기자주포 요구능력(안)에 따라서 화포의 주요 성능 특성인 사거리, 정확도, 신속성, 고위력, 생존성 측면에서²¹⁾ 차기자주포에 대한 화력 강화방안을 제시하고자 한다.

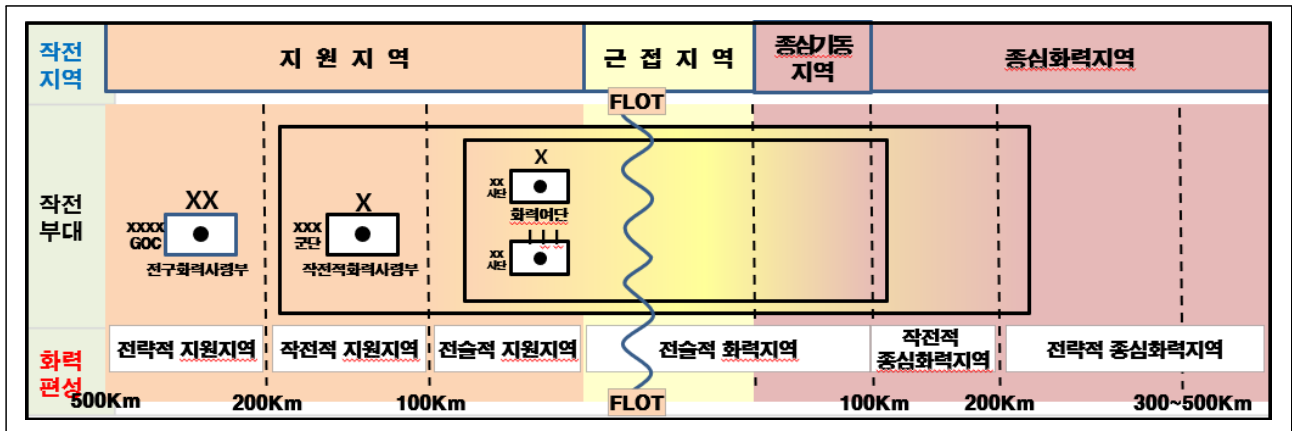
4.1. 사거리(Range) 및 발사속도 측면

사거리 특성은 상대적으로 적보다 긴 사거리를 갖는다면 적 화력에 노출이 감소하면서 화력지원이 가능하고, 소수의 화포로도 넓은 지역에 대한 화력운용이 가능하고 적의 사정권 밖에서 공격할 수 있어 생존성이 높다.²²⁾

미래 작전지역은 첨단과학기술의 발달로 현재보다는 더욱 확장될 전망이다. 〈그림 4〉에서 작전 전문가들은 군단의 작전지역이 200km까지 확장될 것이므로 군단에서 운용하는 차기자주포의 사거리는 150km 이상까지 요구하고 있다.

세계 자주포 발전추세도 미국의 ERCA 사업이 130km를 목표로 개발 중이며, 남아프리카공화국의 G6 자주포는 현재 약 75km 사거리까지 성공하였다. 우리나라도 K9 자주포의 2차 성능개량을 통해서 사거리를 00km까지 향상할 계획이다.

이처럼 자주포의 사거리 향상을 위한 노력이 세계적인 추세이다. 사거리를 향상하기 위한 방법으로 포구초속을 증대시켜야 하는데 그 방안으로 포신을 연장하고 있다. 현재의 K9 자주포는 52구경장이나 차기자주포는 58구경장 이상의



〈그림 4〉 미래 전장편성 및 화력부대 편성

주 21) 박진호, 『군사력 건설과 무기체계론』, 이화여자대학교 출판문화원, 2020, p.259.

주 22) 박진호, 전게서, p.259.

포신 길이가 요구된다. 사거리 증가는 단순히 포신의 길이만을 늘려서 되는 것이 아니라 탄약도 더 멀리 갈 수 있도록 추가적인 보조장치인 RAP(Rocket Assisted Projectile), BB(Base Bleed)를 부착하거나 RAP+BB로 결합된 하이브리드 탄약은 기존사거리보다 20~50%를 연장할 수 있다. 또 다른 방법은 마하 5~6의 속도로 비행하는 램제트 추진탄을 통해서 사거리를 훨씬 멀리 증가할 수 있다.

화포의 발사속도는 화력밀도를 높여 표적에 대한 치사율을 높이는 중요한 요소이다. 화력밀도를 높이기 위해서는 수적으로 많은 투발 수단이 동시에 사격 함으로써 가능하지만, 병역자원 감소 및 복무기간 단축으로 인한 국방개혁 추진은 포병부대 수를 급격하게 감소시켰고 작전지역은 확장됨으로써, 화력의 밀도를 증가시키기 위해서는 사거리 증가와 함께 발사속도 증대는 필연적인 요소이다.

세계적인 자주포 기술은 발사속도를 분당 10발 이상 사격하도록 개발 중이며, K9 자주포의 성능개량에도 분당 0발 이상 사격을 요구하고 있다. 이처럼 사격발사 속도를 증가하기 위해서는 사람에 의해서는 불가능하므로 독일, 러시아, 미국 등에서는 이미 포탑무인화를 통해서 탄약자동장전 시스템을 구축하고 운용 인원도 감축하고 있으며 한국도 2차 성능개량에서 시연하였다.

4.2. 정확성(Accuracy) 측면

포병의 정확도는 과거 지역표적 타격 위주로 관심이 낮았으나 과학기술의 발전에 따라 소량의 탄약으로 요망 효과를 달성하기 위해서 정확성의 중요도가 증대되었다. 또한 전차, 장갑차 등 이동표적에 대한 타격과 소형표적에 대해서 정밀 타격과 포병사격으로 인한 부수적 피해를 줄이기 위해서 정확성이 더욱 중요한 요소로 요구되고 있다.

포병의 정확성은 사거리가 길어지면 사거리에 따른 공산오차를 어떻게 제거하느냐가 중요하다. 과거에는 고폭탄에 신관을 결합하여 사격하던 방식에서 현재는 유도장치가 부착된 신관을 사용하여 사거리 공산오차를 줄이고 있다. 미국의 엑스칼리버탄은 복합항법장치(INS+GPS)를 사용하여 CEP 5m 이내로 줄였고, 탄도수정 신관은 재래식탄약을 CEP 50m 이내 사격이 가능하게 하였다.

따라서, 차기자주포는 점표적에 대한 정밀타격 시에는 CEP가 적은 정밀탄약을 사용하고, 지역표적을 타격 시에는

탄도수정 신관을 결합한 탄약을 사용하면서 탄약의 효율성을 높이는 방안을 찾아야 한다.

4.3. 신속성 및 운용성 측면

신속성은 포병이 '사격명령을 접수 후 초탄발사 속도가 얼마나 빠른가?' 또는 '높은 재사격율' 등의 특성이 있다.

포병은 한 진지에서 지속적으로 사격을 하게 되면 적의 표적탐지레이더나 포중심정찰대에 탐지되어 대포병사격을 받기 때문에 신속하고 빈번하게 진지를 변환한다. 따라서 지속적인 화력지원을 위해서는 신속한 방열이 필수적이므로 항법장치에 의한 자동방열 장치를 장착하고 있다. 이러한 자동방열은 미래에는 전술진지에서 사격진지로 이동을 원격조정 또는 자율주행을 통해서 사격진지 이동 후 자동방열이 될 수 있도록 연구 중이다.

운용성은 인구절벽에 의한 현역 자원 감소로 전투원이 하던 임무를 자동화하거나 무인체제로 대처하는 것이다. 독일 및 러시아에서 무인포탑을 활용하는 자주포는 승무원을 2~3명으로 줄이고 있는데, 미래에는 자주포당 1명의 운용요원만 필요하도록 개선이 요구된다. 자율주행과 원격통제가 실현되면 사격진지에서 드론의 군집 비행처럼 사격진지 내에서 자주포가 상호 간의 위치를 자동으로 선정하여 방열하고 사격임무를 수행할 것이다.

4.4. 생존성(Survivability) 측면

대다수의 화력 자산을 운용하는 부대는 무기나 장비를 운용하는 인원 위주로 편성되어 자체 방호 인력이 부족하다. 특히 임무 수행을 위한 진지변환이나 이동 간 발생하는 소음과 포성, 섬광, 먼지, 무전기 또는 레이더 전파 등으로 인해 적에게 쉽게 노출되므로 자체 생존능력 향상을 반드시 고려해야 한다.²³⁾

또한, 자주 포병은 임무수행을 자주포 내에서 수행하므로 주변을 관측하기 위해서는 자주포 밖으로 신체를 노출하는데 이때 적의 특작부대 또는 적의 포병사격으로부터 피해를 받을 수 있다. 이러한 위협에 대비하기 위해서는 자주포 내부에서 주위를 감시·정찰하여 적을 타격할 수 있는 시스템

주 23) 육군본부, 『기준교범 3-8 화력』, 2022, p.1-13.

을 갖추어야 한다.

오늘날 인간과 무인체계가 협업하여 임무를 수행하는 유·무인복합체계(MUM-T)가 실험 중이다. 무인체계는 위험하고, 지루하고, 어려운 환경에 인간을 대신하여 임무를 수행하도록 되어 있다. 따라서 외부의 특작부대 등의 위협 요소를 발견하기 위해서는 자주포 진지 주변 2km 이내를 드론을 활용하여 감시·정찰하고 적 발견 시에는 자주포 포탑에 설치된 원격무장장치(RCWS)에서 표적을 제압하도록 한다. 이때 드론은 진지 주변에서 특작부대를 식별할 수 있도록 인공지능 기반의 영상 데이터 식별 능력을 학습하여 탐지율을 높이는 방안이 요구된다.

또한, 자주포는 적의 항공 위협에 취약하므로 적의 레이더나 광학장비에 노출을 최소화하고 소음 발생도 줄일 수 있도록 외부는 메타물질을 활용한 스텔스 기능과 하이브리드 엔진 장착 등으로 보강되어야 한다.

4.5. 탄약(Ammunition) 측면

포병 탄약은 주로 탄체 내의 폭약의 폭발로 형성되는 폭발효과와 탄체의 파편 효과에 의해 목표물에 피해를 주는 개념인데,²⁴⁾ 최근에는 첨단과학기술 발달에 따라 여러 가지 보조장치를 통해서 사거리를 증가하고 항법장치가 부착된 신관을 결합하여 정확성도 향상하고 있다. 또한 감응 센서를 부착하여 특정 표적에 맞도록 설계된 지능탄도 지속 개발되고 있다.

미 육군은 인명·재산 피해를 줄이기 위한 목적으로 155밀리 초정밀 지능포탄(PGK) 개발을 착수했다. PGK에는 각종 센서와 GPS 장치를 소형화하여 실시간으로 포탄의 위치를 파악하고 폭발 시기와 방법까지 조절함으로써 원거리에서 정밀타격할 수 있다.²⁵⁾

GGAM(Gliding Guided Artillery Munition)탄은 155밀리 활공유도포탄으로 우회 타격과 후사면 타격이 가능하다. GGAM탄은 긴 사정거리를 위해 활공 날개가 전개되는 궤도 정점이 더욱 높아야 해서 포의 발사압력뿐만 아니라 자체 추진력까지 필요로 하여 로켓모터추진체(RAP)와 BB

모듈의 기능도 겸하는 하이브리드 추진체를 사용하고 있다. 추후 150km 초장사정탄에는 유도항법체계와 자세제어기술의 고도화와 형상설계기술 고도화를 통해 원형공산오차(CEP) 10m급의 탄착 정확도 구현을 목표로 할 계획이다.²⁶⁾

관측포탄(POM, Para-Observation Munition)은 K9 자주포 등 155밀리 곡사포가 사격할 때 동시에 발사되어 초탄의 착탄지점을 영상으로 획득, 데이터링크를 이용하여 전송하는 특수탄이다. FDC(Fire Direction Center)에서는 이를 전송받아 초탄 착탄지점에 형성된 탄착군의 좌표로 수정된 사격제원을 산출하여 재타격을 실시하게 된다. POM은 이와 같은 사격제원 수정뿐만 아니라 서클 패턴 체공 비행을 통해서 전장상황 정보를 영상 자료로 제공할 수 있고, 사격이 끝난 후에도 BDA(Bomb Damage Assessment)를 위한 영상 자료 획득용으로도 운용된다.

POM을 활용하여 후사면에 있는 표적을 획득하거나 BDA에 필요한 영상 자료를 획득할 때 지형적인 차폐로 데이터 링크의 가시선을 벗어날 수 있는데 이에 대한 해결책으로 별도로 중계 노드 시스템 구현이 필요하다.

V. 결론

우리나라는 1990년대 말 K9 자주포를 독자적으로 개발하여 현재 선진국 수준의 자주포 관련 기술을 보유하고 있으나, 아직 K9 자주포를 운용 중이고 수출도 진행 중이어서 20여 년 사용한 K9 자주포의 후속 모델에 관한 논의보다는 현재의 K9 자주포의 성능개량에 관심을 집중하고 있다.

하지만, 미래전의 양상과 4차산업혁명의 첨단과학 기술의 발전에 따른 작전수행개념 변화 등을 고려할 때 새로운 자주포의 개발 필요성은 모두가 공감하고 있다.

새로운 플랫폼 전력을 개발 시에는 핵심기술 개발과 소요 제기부터 양산까지 10년 이상이 소요되므로 현재의 K9 자주포의 수명주기 고려 시 차기자주포의 논의도 시기적으로 늦은 감이 있다고 생각한다.

자주포의 세계적 발전추세와 미래의 작전환경변화 등을 고려할 때 자주포의 중요성은 오히려 증대되고 있다. 그 이

주 24) 정동윤 등, 『무기체계학』, 청문각, 2014, p.98.

주 25) "진화하는 포탄... 이제 적진도 실시간 관측", <https://www.asiae.co.kr/article/2020020715335179496>(검색일 : 2022. 11. 12.)

주 26) "장사정 활공포탄/관측탄/상부공격 지능탄", <http://www.defensetoday.kr/news/articleView.html?idxno=743>(검색일 : 2022. 11. 10.)

유는 미사일 전력에 비해서 저가로 장거리까지 정밀타격이 가능한 수준으로 발전하고, 전선 전방에서 전투원에 의한 교전보다는 원거리·비접촉 '화력타격'을 통한 결정적전투를 수행하는 개념으로 작전수행개념이 변화되고 있기 때문이다.

연구결과는 새로운 개념의 화력운용을 지원할 수 있는 차기자주포의 요구능력은 군단작전지역이 200km까지 확대됨을 예상하여 사거리 150km 이상, 분당 발사속도 10발 이상과 병력절감에 따른 생존성 강화를 위한 드론·지상로봇과 자주포의 MUM-T 체계의 필요성을 제시하였다. 미래전쟁에서 유·무인 복합체계는 전장가시화 및 전장 영역을 확대하고 생존성을 향상하는 최선의 방안이다. 자주포와 드론뿐만 아니라 지상 정찰용 로봇과 협업도 가능하다. 추가로 다양한 표적에 대한 모듈형 지능탄 소요제기도 필요하다.

본 연구를 수행하면서 여러 자료가 비문성으로 정확한 기술은 제한되었으나 방향성은 제시하였다고 생각되며, 차기 자주포에 대한 개념을 조속히 논의해야 한다고 생각한다. 현재 K-방산의 르네상스가 차기자주포에서도 지속될 수 있도록 지금부터 철저히 준비해야 할 것이다.

참고문헌

- 1) 고시성, “한국군 전사자 관리체계 분석 및 발전방안 연구”, 『한국군사』 3호, 2018.
- 2) 국방과학기술품질원, 『국방과학기술조사서』 4권, 2019.
- 3) 국방과학기술품질원, 『글로벌디펜스 뉴스』 No.2154, 2022.
- 4) 김항록, 『김정은 정권의 핵미사일 고도화와 미국 상대하기』, 블루리본, 2020.
- 5) 박진호, 『군사력 건설과 무기체계론』, 이화여자대학교 출판문화원, 2020.
- 6) 손한별, “2040년 한반도 전쟁양상과 한국의 군사전략”, 『한국국가전략』 제13호, 2020.
- 7) 이종용, “유·무인 복합전투체계 운용개념 및 발전방향: 지상전을 중심으로”, 『한국국가전략』 3권 3호, 2022.
- 8) 이철재, “‘中과 혈투’ 인도 비장의 무기…한국산 K9 자주포 100문 샀다”, 『중앙일보』, 2021. 6. 7.
- 9) 육군본부, 『교육회장 21-3-1, 방어작전 작전수행개념 공방동시 통합작전』, 2021.
- 10) 육군본부, 『FM 3-8 화력』, 2022.
- 11) 장상국, “K계열 자주포 현존전력 극대화 방안 연구”, 『한국방위산업학회지』 27권 2호, 2020.
- 12) 정구연, “4차 산업혁명과 미국의 미래전 구상: 인공지능과 자율무기체계를 중심으로”, 『국제관계연구』 27권 1호, 2022.
- 13) 정동윤 등, 『무기체계학』, 청문각, 2014.
- 14) 합동참모본부, 『미래 합동작전기본개념서 2021-2028』, 합참, 2014.
- 15) “Boxer RCH 155” http://www.military-today.com/artillery/boxer_rch155.htm.(검색일 : 2022. 11. 10.)
- 16) “G6 레노스터 155mm 차륜형 자주포”, https://bemil.chosun.com/site/data/html_dir/2020/07/14/2020071401369.html(검색일 : 2022. 12. 6.)
- 17) “진화하는 포탄… 이제 적진도 실시간 관측”, <https://www.asiae.co.kr/article/2020020715335179496>(검색일 : 2022. 11. 12.)
- 18) “장사정 활공포탄 / 관측탄 / 상부공격 지능탄”, <http://www.defensetoday.kr/news/articleView.html?idxno=743>(검색일 : 2022. 11. 10.)

