

120mm 자주박격포의 효율적인 국내 연구개발 개념

A Concept Study on Efficient Domestic Development of 120mm Self-propelled Mortar System

김 석* 김 기 훈* 김 성 영*
Seok Kim Ki Hoon Kim Seong Young Kim

Abstract

A mortar system is able to be fired more rapidly and concentratedly than other field gun systems. A mortar system can be easily manufactured because of its simple structure. It has also been supporting for the fire power of infantry because it can be carried conveniently. But a mortar system has demerits that are the limited firing range, poor accuracy and uncomfortable operability. Korean army plan to be operated rapidly and enlarge battle field in the near future. So weapon systems of Korean army must have longer firing range, automatic laying function and precision firing capability. This study suggests efficient developing concept of 120mm self-propelled mortar system through surveying the technical readiness level of current R&D and manufacturing ability.

Keywords : Self-propelled Mortar System(자주 박격포), Automatic Laying(자동 방열), Precision Fire(정밀 타격), Technical Readiness Level(기술수준), FCS(Future Combat System), BTCS(Battalion Tactical Command System)

1. 서론

박격포는 단위 보병부대의 전투현장에 있는 보병 지휘관의 판단에 따라 다양한 탄종을 즉각적으로 융통성 있게 화력지원을 제공해 주는 화기이다.

박격포의 최대 장점인 45도 이상의 고사각 탄도 특성은 다른 화포에 비해 상대적으로 높은 고사각 사격을 가능하게 하여 고지 후사면이나 참호 공격, 고층 건물의 시가전에서 효과적인 공격능력을 제공함과 동

시에 지면에 수직으로 낙하하는 탄의 특성상 큰 살상 면적으로 155mm 곡사포탄의 65~85% 수준의 살상 위력을 발휘하는 것으로 알려져 있다.

또한, 박격포는 구조가 단순하여 일반 야포에 비해 빠른 발사속도와 단시간에 집중 화력을 제공할 수 있는데, 이는 사거리 제한, 탄착 분산 등과 같은 단점에도 불구하고, 제조 및 운용, 유지 등이 용이하여 보병의 화력지원용 화기로서 오늘날까지 그 중요성을 인정받고 있다^[1].

국내의 박격포 개발은 1970년 초 방위산업 태동과 더불어 미국의 군용 박격포인 60mm(M19), 81mm(M29A1), 4.2"(M30)를 국내에서 모방 설계하였으며, 1980년대에 들어서는 축적된 기술을 바탕으로 사거리 3.6km인 60mm(KM181), 사거리 6.3km인 81mm 박격포

* 2008년 11월 13일 접수~2009년 2월 27일 게재승인

* 국방기술품질원(Defence Agency for Technology and Quality)

책임저자 : 김 석(kimseok@dtaq.re.kr)

(KM187)를 국내 독자 개발하여 전력화 운용되고 있다.

그러나 현재 연대급 화기인 4.2"(KM30)는 대대급 화기인 신형 81mm(KM187)와 비교할 경우, 사거리 열세 뿐만 아니라 고폭탄 위력이 비슷한 수준으로 연대와 대대의 화력지원에 있어 화력 불균형을 초래하고 있으며, 기존 4.2" 및 81mm 박격포의 작전지원 사거리는 약 5~6km 정도로 전장 확대를 고려한 편제화력의 사거리 증대(약 8~12km)가 요구될 경우 이를 충족시키지 못할 것으로 예상된다^[2].

또한 4.2"(KM30)는 도수운반 및 적재운용으로 기동성이 저조하며, 고속 작전전개 및 광역화를 위한 적시적인 박격포화력 요청에 적절한 지원이 곤란한 문제점과 방열의 자동화 불가로 실시간 정밀타격이 제한되는 등의 문제점과 함께 기존 운용중인 박격포의 노후화, 성능저하 및 정비소요 증가, 수리부속 조달곤란 등에 따라 대체 무기체계 개발이 시급한 현실이다.

2. 국외 박격포 발전 추세

선진국의 박격포체계 개발은 도수형의 경우 운반편이성을 향상시키기 위해 경량화가 진행되고 있으며, 자주형의 경우는 사거리 및 위력 증대를 위해 구경을 증대시킨 120mm를 채택하고, 모듈화 하여 자국 환경에 적합한 차량에 탑재하거나 포탑에 장착하는 추세다^[3].

이러한 모듈화 개념이 가능한 것은 항법장치, 자동장전장치, 자동선회장치 등이 박격포체계에 장착되기 때문이다. 모듈화로 인한 특이한 점은 수요자의 탑재요구형태별로 체계구성 및 설계가 가능하여 박격포의 성능을 다양하게 변경하여 많은 국가를 대상으로 수출범위를 확대할 수 있다는 점이라 하겠다^[1].

가. 미국

미래전투체계(FCS : Future Combat System)의 유인화력지원화기의 하나로 개발중인 NLOS-M체계는 지휘통제체계와 전술통신망으로 네트워크화하고, 목표중량을 약 20톤 수준으로 경량화하여 C-130으로 수송이 가능하게 설계가 추진되고 있는 120mm 자주박격포이다.

Fig. 1의 NLOS-M체계는 미래전투환경에 적응 가능하게 기동성과 생존성이 대폭 향상시키면서 직사 및 곡사 능력을 갖춘 포탑형 박격포로, 사격임무 하달 후 30초 이내 초탄발사가 가능한 것으로 알려져 있다.

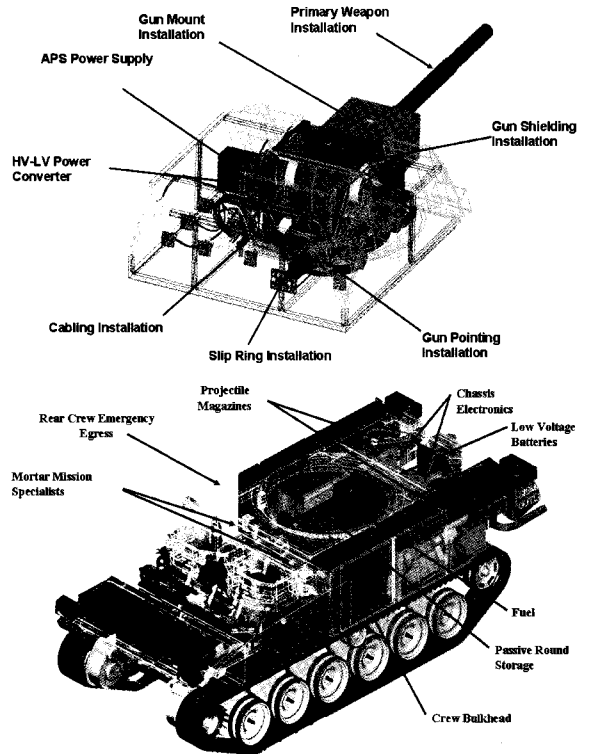


Fig. 1. NLOS-M

NLOS-M체계는 FCS 공통 차체와 박격포를 장착한 포탑으로 구성하고, 포신에는 사격 총격력 완충을 위한 주퇴복좌기 및 포 방열 자동화를 위한 관성항법장치가 장착되어 있으며, 최대 사거리 10km 이상인 로켓보조 이중목적 분산탄, 최대 사거리 15km이며 정밀타격 가능한 정밀유도 박격포탄 등의 탄약도 병행하여 2011년 전력화를 목표로 개발되고 있다^[4,5].

나. 프랑스

TDA사에서 1990년대 후반에 개발된 120mm 2R2M는 서방국가에서 유일한 강선형 박격포로 고폭탄의 최대 사거리 약 8km, 로켓보조고폭탄의 사거리는 약 13km이며, 360° 선회 및 40°~87° 고저 운용이 가능하다. 분당 10발의 발사속도를 유지시킬 수 있는 자동장전장치, 차량 탑재를 위해 사격총격력을 감쇠시키는 주퇴제어장치, ±200° 선회가 가능한 자동선회장치가 있으며, 강선 포열로 탄착 분포가 활강 포열에 비교해 우수한 장점을 갖고 있다^[1].

2R2M의 사격통제장치 구성은 포의 위치 및 자세제어를 위한 관성항법장치와 관성항법장치의 오차를 보

정하기 위한 VMS(Vehicle Motion Sensor), 포의 신속한 자동방열을 위한 구동제어장치 및 사수의 운용편리성을 구현하는 전시기와 포반장의 체계 운용/통제를 위한 운용컴퓨터 등으로 구성되어 있다.

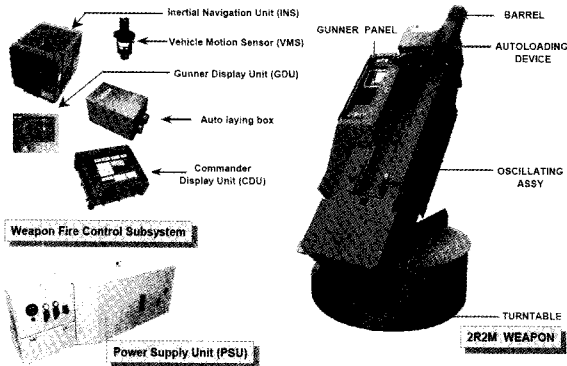


Fig. 2. 2R2M

다. 스위스

스위스 Ruag사에서 개발한 Bighorn는 탑재형으로 모듈화하여 다양한 차량에 탑재할 수 있도록 개발되었으며, 약 40여개 국가에서 Bighorn를 채택하고, NATO 표준탄을 적용할 수 있는 체계이다^[11].

Bighorn는 고 포물선 탄도를 이용하여 전차의 취약 부위(상부)를 공격하는 스웨덴의 대전차 유도박격포탄 STRIX의 사격이 가능하다.

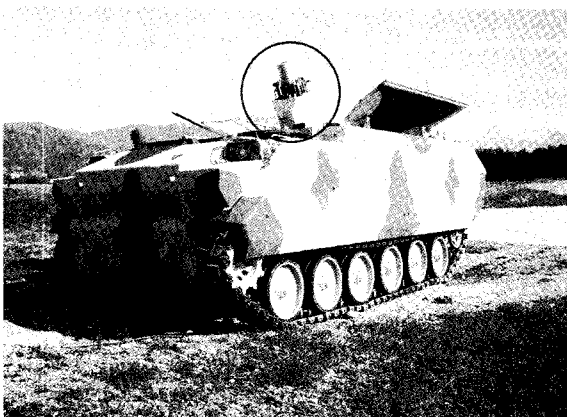


Fig. 3. Ruag사 Bighorn 120mm 자주박격포

Ruag사는 업페 및 은폐된 지역의 벙커에서 발사할 수 있는 독특한 쌍열 Fortress 박격포를 개발한바 있으며, Bighorn의 120mm 포강내에 81mm 포강을 삽입하

여 81mm 박격포탄까지 사격이 가능할 수 있는 시스템을 개발하고 있다.

라. 스웨덴/핀란드

스웨덴의 Haggglunds사와 핀란드의 Patria Vammas사는 120mm AMOS(Advanced Mortar System)를 1990년대 후반 개발하였으며, 포신길이가 3m인 활강포신 2개를 포탑형으로 장착하였고, 최대사거리는 고폭탄 10km, 로켓보조 추진탄 13km이다.

AMOS는 고각 사격범위가 -3°~+85°까지 가능하고 특히 포신마다 각각 부착된 자동장전장치에 의해 발사속도가 분당 26발인 것으로 알려져 전차 및 자주포 개념이 복합되는 장비로 분류되고 있다^[6].

Patria사는 AMOS 개발경험을 바탕으로 NEMO(New Efficient Mortar System)를 개발하고 있다^[7].

NEMO는 체계 중량을 약 1.5톤 수준으로 경량화하여 8×8 차륜형 장갑차에 탑재가 가능하며, C-130 항공수송능력을 보유하고, 발사속도를 분당 15발로 증대시켰으며, 포탑구동을 정밀제어가 가능한 전기식 구동방식으로 개발하고 있다.



Fig. 4. NEMO 120mm 자주박격포

3. 120mm 자주 박격포 개발 개념

현재 운용중인 박격포는 전방 관측병으로부터 획득한 표적데이터, 기상제원 등을 고려한 사격제원을 수동으로 산출하여 사격하고 있으며, 주로 고폭탄을 이용하여 고사계의 짧은 사거리 지역표적 무기체계로 사용되고 있다.

그러나 향후 개발할 박격포는 관측 장비 혹은 무인

정찰기, 탐색레이더 등을 이용하여 매우 정밀한 표적 데이터 획득 및 사격정보를 얻을 수 있어야 하며, 관성 항법장치를 이용하여 정확한 자기위치 식별, 디지털 탄도계산기, 자동선회 및 자동장전을 통해 신속 정확한 조준 방렬이 가능하고, 박격포 체계에 모듈화 개념 적용으로 차량 탑재가 간편하여 기동성 및 편이성이 제공되는 장비로 개발되어야 할 것으로 본다.

포신은 360° 전방위 사격이 가능해야 하나, 회전을 가능하게 하는 슬립링 설계기술, 개발비용 및 고장빈도 등을 고려할 때 TDA사의 2R2M처럼 좌우회전으로 전방위 사격범위를 가능하게 하는 개념도 후방사격 지원 무기 특성으로 볼 때 무방할 것으로 판단된다.

사격통제장치는 정밀 관측장비에서 수집되는 표적 데이터를 활용하여 타격 정밀도를 높이는 것과 관성 항법장치(INS)와 자동위치 보정을 위한 위성항법장치(GPS)의 장착이 필요하다.

탑재 차량의 경우에는 Table 1과 같이 각국에서도 운용개념에 맞는 다양한 궤도형 및 차륜형 장갑차를 운용하고 있으며, 최근에는 기동력과 생존성(Shoot-Scout)을 고려하여 차륜형 형태의 탑재차량이 적용되고 있는 추세이다. 국내에서도 K200A1 장갑차, 차기보병 전투장갑차, 차륜형 6×6, 차륜형 8×8 등 다양한 차량 형태가 적용될 수 있을 것으로 보이며, 군 운용개념 및 탄약적재량 등의 전투중량에 따라 탑재차량 형태 및 크기가 결정되어 개발될 것으로 보인다.

Table 1. 각국의 120mm 탑재 차량 및 탄약 적재량

| 구분 | | 운용국 | 중량 | 탄종 | 적재량 |
|-----|-------------|-----|-------|-----|-----|
| 궤도형 | M113 | 프랑스 | 11.2톤 | 강선탄 | 35 |
| | M113 | 스위스 | 11.2톤 | 활강탄 | 40 |
| 차륜형 | Stryker 8×8 | 미국 | 17.2톤 | 활강탄 | 48 |
| | VAB 6×6 | 프랑스 | 12.5톤 | 강선탄 | 32 |
| | Piranha 8×8 | 프랑스 | 14.0톤 | 강선탄 | - |

탄약의 경우에는 기본 고폭탄 이외에도 미래 전장 확장에 따른 사거리연장탄이 개발되어야 할 것으로 보이며, 향후에는 포발사식 정밀탄약에 대한 기술개발 및 확보가 필요할 것이다.

4. 국내 기술수준 조사

120mm 자주박격포의 구성체계는 Fig. 5와 같다. 차량체계는 차량 전기, 현수, 동력 및 차량 최적화 기술, 박격포체계는 고각, 선회, 장전 및 포신구조 기술, 사통체계는 항법, 사통, 자동사격제원 산출을 위한 탄도 계산 프로그래밍 설계 기술, 탄약은 강의 탄도 해석기술, 신관, 탄두, 추진기술 등으로 구성된다.

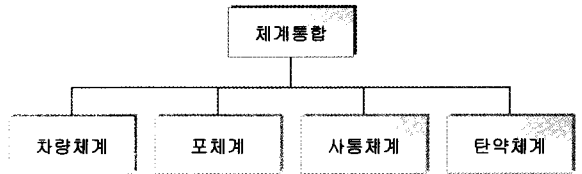


Fig. 5. 120mm 자주박격포 구성체계

120mm 자주박격포 개발에 소요기술에 대한 국내 보유기관 조사결과는 Table 2와 같다.

120mm 자주박격포 국내 기술수준 조사결과 박격포를 탑재할 수 있는 국내의 차량(궤도형 및 차륜형) 기술은 선진국과 대등한 기술을 보유하고 있다.

국내 업체는 자체 기술로 독자적인 궤도형 및 차륜형 차량체계의 대부분의 소요기술을 확보하고 있으며, 박격포체계 운용이 가능한 내부 공간 최적설계 기술 적용가능한 수준이다. 그러나 차륜형 탑재 박격포의 경우 발사충격력에 따른 차량 안정화 현수장치 기술은 보다 심층적인 연구가 필요한 부분이라 할 수 있다.

포신기술은 강선포의 경우 4.2인치 박격포 및 곡사포용 포신의 강선을 개발한 경험이 있어 강선포 포신을 개발할 수 있는 기술력을 확보하고 있으며, 사격완충기술, 항법장치와 연계된 고저 및 선회 제어기술 활용이 가능하나, 포 관련 기술 중 포신수명, 포열 설계, 탄도분산도 해석기술에 대해서는 전문 연구기관의 기술지원이 필요한 분야라 하겠다.

사통체계 기술은 K9, 화력지휘통신체계(BTCS) 등의 개발을 통해 자주박격포에 소요되는 기술을 국내에서 확보하고 있으며, 사통 컴퓨터 기술에는 입력된 제원에 따라 사격제원 산출 및 자동 방렬이 가능하도록 하는 하드웨어 및 소프트웨어 설계기술을 보유하고 있다.

탄약 기술은 종말, 강내·외탄도 해석기술의 일부를 제외하고, 국내업체는 근접신관, 기계식시한신관, 충격

신관 등의 신관 설계기술, 탄체구조 및 화약충전기술 등의 탄두기술, 사거리 증족을 위한 주 추진/보조 추진제 설계기술 등의 박격포탄 개발에 필요한 기술을 국내 업체에서 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

Table 2. 120mm 자주박격포 소요기술 보유기관

| 구분 | 소요기술 | 보유기관 | |
|-------|----------------------|------|-----|
| | | 업체 | 연구소 |
| 체계 | 체계종합, 시험평가 및 ILS | △ | ○ |
| 차량 | 최적화 설계 및 제작 기술 | ○ | ○ |
| 박격포 | 포신수명 예측기술 | △ | ○ |
| | 탄도 및 분산도 해석 | △ | ○ |
| | 포열 설계 및 해석, 제작 기술 | △ | ○ |
| | 격발장치 설계/해석, 제작 기술 | ○ | ○ |
| | 크래들 및 로타 설계, 제작기술 | ○ | ○ |
| | 주퇴장치/복좌장치 설계, 제작 | ○ | ○ |
| | 장전장치 설계, 제작기술 | ○ | ○ |
| | 선회장치 조정밀 설계, 제작기술 | ○ | ○ |
| | 고각장치 조정밀 설계, 제작기술 | ○ | ○ |
| | 위치제어 확보 설계, 제작기술 | △ | △ |
| 사격 통제 | 자동사격통제장치 설계, 제작기술 | ○ | ○ |
| | 장전, 선회/고각제어 설계, 제작기술 | ○ | ○ |
| | 유무선 통신장치 설계, 제작기술 | ○ | ○ |
| 탄약 | 분산도 및 강외 탄도 해석 기술 | △ | ○ |
| | 추진제 제조기술 | ○ | ○ |
| | 탄체 제조 및 LAP 기술 | ○ | ○ |

※ ○ : 보유, △ : 일부보유

5. 효율적인 국내 연구개발 방안

현재 국내의 기술수준 및 소요예산 등을 감안하여 120mm 자주박격포를 국내에서 효율적으로 연구개발을 추진하는 방안은 다음과 같다.

국내 120mm 자주박격포 체계의 개발은 차량, 포, 사

통, 탄약의 전 체계를 동시에 개발해야 하며 산업체의 제작과 전문연구기관의 기술지원, 사용자의 요구사항 등을 총체적으로 관리하여야 효율적인 사업관리가 이루어 질 수 있을 것으로 판단된다.

탐재차량은 케도형 차량을 적용할 경우 현재 운용 중인 K200계열 장갑차 또는 K242A1 박격포 탐재차량 기술 적용이 가능하며, 차륜형 차량의 경우 최근 국내 업체의 경쟁적인 차량개발로 박격포 탑재에 필요한 차량기술이 충분히 성숙되어 120mm 박격포 탑재용 차량으로 개발이 가능할 것으로 판단된다.

또한, 차량 내에서 360° 사격이 가능한 공간배치 설계기술 및 탑승인원에 편리성을 주는 인간공학적 설계도 가능할 것으로 판단되나, 박격포의 발포충격과 안전율이 고려된 약 50톤의 충격력 흡수를 위한 현수장치 기술은 관련 S/W 및 M&S를 통해 사격충격력에 대한 차량의 거동분석을 실시하여 연속사격의 가능성 및 차량의 안전성을 확인한 후 최적화된 설계를 반영하여야 할 것으로 판단된다.

Table 3. 120mm 박격포 국내 연구개발 방안

| 구분 | 개발 방향 |
|---------|--|
| 포신 | · 사격/모의사격 가능한 자동/수동기능의 격발 장치 |
| 주퇴복좌 장치 | · 유압식 주퇴복좌기 적용으로 차체로 전달되는 충격력 저감기술 적용한 주퇴복좌 장치 |
| 장전장치 | · 반자동 장전장치 형태 |
| 선회장치 | · 포의 방위각(360°)을 자동/수동으로 운용할 수 있는 장치 |
| 고각장치 | · 포의 운용 고각을 고려하여 고각(0~85°)을 자동/수동으로 운용 가능한 장치 |
| 사격통제 장치 | · 자동방열 구현으로 초탄발사를 신속히 수행하고, 사격제한계산 및 포 구동제어 사격통제 장치 |
| 위치제어 장치 | · 통합 항법장치 적용을 통한 포의 선회/고각 위치제어 장치 |
| 통신장치 | · 디지털 및 음성통신 지원토록 개발 |
| 탄약 | · 사거리 및 성능을 만족할 수 있는 탄체 및 추진제 개발하고 신관은 기 개발된 신관 최대한 활용 |

박격포는 60mm, 81mm 박격포 및 전자, 자주포 등 대구경 화포의 설계 및 제작경험을 국내업체 및 연구기관에서 보유하고 있으므로 120mm 박격포의 개발은 국내기술로 확보가 가능하리라 판단되며, 향후 수출 경쟁력 확보를 위하여 박격포에 사격통제장치, 위치제어장치 등을 통합한 모듈형 박격포 형태로 설계하여 사용자의 운용개념에 따라 다양한 플랫폼에 탑재될 수 있도록 개발되어야 할 것으로 판단된다.

포신 설계는 관련 S/W를 이용하여 포신 피로/마모 수명 해석 및 탄도해석 등을 우선 실시하여 포신수명 예측을 통한 최적화된 포열을 설계하여야 하며, 사격 충격에 따른 차량의 안정화 시간을 단축하기 위해 1차적으로 박격포의 주퇴복좌장치에서 사격충격력을 감소시킬 수 있도록 최적 설계가 이루어져야 할 것이다.

사격통제, 구동제어 및 통신장치 등은 K9 및 K55 자주포 사격통제장치, 포병 BTCS 기술 등을 활용하여 개발 가능할 것으로 판단되며, 디지털 탄도계산 프로그래밍 설계기술, 디지털 맵 기반의 상황전시 기술 등은 차기보병전투장갑차 및 차기전차 등에서 개발된 기술을 적용하면 국내개발이 가능하다고 판단된다.

항법장치는 현재 국내 소요기술 미보유로 해외 업체로부터 직수입하고, 향후 국내 연구기관의 항법장치 개발결과에 따라 박격포 체계개발이후 국내생산 여부를 판단하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

탄약체계 역시 중, 대구경 탄약의 신관, 탄두, 추진 기술 및 탄도기술을 자체개발 및 생산경험으로 충분히 보유하고 있으므로 국내개발이 가능하다고 판단되나, 국내에 강선형 120mm 박격포를 보유하고 있지 않기 때문에 개발시 시제 박격포의 확보가 우선 고려되어야 하며, 포 및 탄약의 인터페이스 확보를 위해 유기적 상호보완 개발이 필요한 부분이라 할 수 있으며 포 및 탄약의 인터페이스 확보여부가 전체 개발일정을 좌우할 것으로 판단된다.

6. 결론

군의 고속 작전전개 및 작전지역의 광역화를 위한 적시적인 박격포화력 지원과 실시간 정밀타격 필요성, 기존 운용중인 박격포의 노후화 등을 해결하기 위해 120mm 자주박격포의 개발은 필요하며, 국내 기술수준으로 볼 때 국내 연구개발이 가능하다고 판단된다.

박격포 탑재차량은 케도 차량의 경우 기존 운영중인 장갑차를 활용하는 방안과 최근 개발이 진행중인 차륜형이 적용 가능하나, 국내업체가 보유한 기술수준에서 차량체계는 연속 사격안정성 확보를 위한 현수장치기술과 박격포 및 탄약 분야의 포신수명 예측기술 및 탄도해석 기술 등은 국내 전문연구기관의 설계기술 지원이 필요할 것으로 판단된다. 아울러 120mm 박격포 및 탄약은 국내 미보유 상태이므로 박격포 및 탄약체계의 유기적 상호보완 개발이 전체 체계개발에 있어 중요하게 고려되어야 할 것으로 판단된다.

Reference

- [1] 김기훈, 2007 국방과학기술조사서, 국방기술품질원, 제7권 화력무기체계, 제3절 박격포체계
- [2] 한태호, 김인우, 120밀리 박격포 발전방향, 제10회 지상무기체계발전세미나, 2002. 10.
- [3] 이호영 외 4인, 120밀리 탑재형 박격포체계 개발의 동향, 제14회 지상무기체계발전세미나, 2006. 11.
- [4] Jim Day, FCS NLOS-Mortar Key Requirements Overview, 2003 Mortar Conference, 2003. 10.
- [5] Marc Goldberg, US Unveils Dragon Fire II Mortar System, Jane's Defence Industry, 2005. 10.
- [6] Christopher F Foss, First AMOS Systems Ready for Finland, Jane's Defence Weekly, 2006. 3.
- [7] Eurosatory : Patria launches NEMO mortar, Jane's Defence Weekly, 2006. 6.