러시아와 우크라이나의 주력전차 비교

국방기술품질원 기술기획본부 기술정보센터
책임연구원 **원 덕 환** · 위촉연구원 **김 정 자**

그림 1. 러시아의 T-90S 주력전차

구소련의 전차산업을 계승한 러시아와 우크라이나는 각자의 길을 걸어오긴 했지만, 양국의 전차는 많은 공통점이 있다. 현재 러시아와 우크라이나에서 각각 T-90S와 Oplot-M 전차를 연구개발한 가운데, 두 전차가 대결하면 어느 전차가 승리할 것인 지가 세간의 관심을 끌고 있다.

구소련의 해체와 생산체계 계승

구소련이 해체되자, 방대한 전차 생산 시스템도 붕괴되었고 러시아의 키로프 공장, 옴스크 공장, 첼랴빈스크 공장이 시스템을 인계받아 전차 생산을 시작했다. 하지만 옴스크 공장은 수주량 부족으로 2002년 파산선고를 했고, 우랄 자동차 공장의 자회사가 생산업무를 승계하였다. 이는 현재 러시아에 남은 유일한 전차 생산업체이다. 한편, 우크라이나가 인수한 말리체프 공장은 구소련 전차산업을 정통으로 계승했다.

21세기에 접어들어 두 공장은 기존 전차를 기반으로 개량형 전차를 생산해냈다. 러시아의 최신 전차 T-90S는 2005년 정식으로 운용되기

시작했고, 우크라이나의 최신 전차 Oplot-M은 2008년 10월 외부에 공개된 후 2009년 4월 각종 시험을 완료했다.

모태가 같은 두 전차의 발전

T-90S와 Oplot-M 전차는 모두 구소련 당시의 설계를 기반으로 제작되었다. T-90S는 T-72BM의 현대화 개량 버전으로 '오브젝트 187'의 전용접 포탑을 장착하고 고출력 V-92S2 디젤엔진으로 교체되었다. '오브젝트 187'은 우랄 수송차량 제조공장이 1980년대 말에 설계한 시험전차로 구소련이 해체되기 전 시제 제작에 성공했으나 양산되지 못했다. 전투중량 50톤의 T-90S 신형 저판의 길이와 폭은 T-72 계열 전차보다 증가하고 장갑이 두꺼워졌으며, 68도에서 60도로 더 많은 경사각이 주어졌다. 다변형 구조로 설계된 신형 포탑은 정면에 신형 복합 장갑과 Kontakt-5 폭발 반응장갑을 부착하고, 2A46 및 2A66 125mm 고압 활강포를 탑재했다.

Oplot-M 전차는 우크라이나 하르코프 설계국이 1970년대 후반기에 연구개발한 T-80 전차를 기반으로 '오브젝트 187'과 유사한 용접식 포탑, 신형 사격통제시스템과 엔진을 교체했다. Oplot-M은 몇 단계의 발전과정을 거쳤다. 1단계 전차는 1998년 생산된 T-84 전차로 포탑과 차체 정면에 각각 Kontakt-5 장갑과 Shtora 능동 방호시스템을 탑재했고, 우크라이나에서 자체 개발한 Nozh-1 폭발 반응장갑과 Varta 능동 방호시스템으로 교체했다. 우크라이나는 러시아 색채가 강한 T-84라는 명칭이 국제시장에서 자체 브랜드 홍보에 불리하다고 판단하여 2004년 명칭을 Oplot으로 변경했다. 2008년 하르코프 설계국은 부가장갑, 사격통제시스템, 동력시스템을 개량한 최신 버전의 Oplot-M 전차를 공개했다.

Oplot-M의 포탑은 이중 성형작약탄에 대응하기 위해 이중구조의 Nozh-2 폭발 반응 장갑을 탑재했다. 반응장갑은 포탑과 차체 정면 외에도 차체 측면 스커트에도 장착되었다. 사격통제시스템은 열영상 장치를 탑재한 신형 PNK-6 전차장 조준경을 장착하여 전차장의 전방위적인 조준능력을 제공한다. 우크라이나 군은 동력시스템에 1,400~1,500마력의 6TD-3 디젤엔진을 탑재할 계획이었으나, 비용에 대한 고려와 기존의 1,200마력 6TD-2 디젤엔진으로도 충분하다는 판단으로 환경보호 처리를 마친 6TD-2E 엔진을 장착했다. 하지만 필요에 따라 6TD-3 엔진을 탑재할 수 있다.

T-90S와 Oplot-M 주력전차를 비교하기에 앞서 두 전차가 야전에서 전투를 할 경우 누가 승리할 것인가는 무기의 성능만으로 판단하기 어렵다. 두 전차의 전술, 무기의 수량, 병사들의 사기, 훈련 및 후방지원 등을 모두 고려해야 한다. 따라서 지면상으로 누가 승리할 것인지 예측하는 것은 부적절하다. 본문에서는 화력, 방호력, 기동성 등 전차의 3대 요소에 대해서만 세밀하게 비교 · 분석해 보고자 한다.

화력 비교

주포의 경우, 러시아 T-90S와 우크라이나 Oplot-M 전차는 모두 구경이 동일한 125mm 활강포를 탑재했다. T-90S는 예카테린부르크 제9 병기공장에서 연구개발한 2A46M 125mm 활강포를 탑재했다. 2A46M은 2A46의 개량형

으로 화포완충장치, 조립식 포탄(탄두와 발사약통 분리) 2개를 탑재했고, 날개안정 철갑탄(APFSDS), 대전차고폭탄(HEAT), 고폭수류탄, 레이저 유도탄을 발사할 수 있으며, 부수적으로 개량된 박스형 자동장전장치를 탑재하고, T-80 전차의 양방향 회전기능과 연속 적재기능을 갖춘 바스켓형 자동장전장치를 도입하여 13초 내에 3발을 발사할 수 있게 되었다.

Oplot-M 전차는 자체 제작한 KBA-3 125mm 활강포를 탑재했다. 이는 2A46의 개량형으로 크기와 성능이 2A46M과 유사하고, 바스켓형 자동장전장치 탑재로 장전속도와 탄약 휴대량이 T-90S의 박스형과 비슷하여 화포성능 면에서는 비등한 편이다.

포탄의 경우, T-90S와 Oplot-M 전차는 모두 고성능 APFSDS탄을 탑재했다. 러시아 최신형 3BM-42M과 3BM-46 APFSDS탄은 2,000m 떨어진 곳에서 600mm 이상의 균질압연장갑(RHA)을 관통할 수 있는 텅스텐 합금과 열화우라늄 재료로 제작된 길이 대 직경비가 큰 철갑탄심을 사용했다. 또한 최대 사거리가 5,000m 이상인 9M119 레이저 유도탄을 탑재하여 장갑차나 저공비행 헬기를 공격할 수 있다. 9M119 레이저 유도탄은 강력한 위력의 이중 작약탄두를 탑재하여 850mm 균질압연장갑을 관통할 수 있다. Oplot-M 전차도 유사한 성능의 포탄을 탑재했다. 스위스 정밀가공기술을 적용하여 자체 제작한 Konchar-2 APFSDS탄의 장갑 관통력은 기존 러시아제 탄보다 뛰어나다. 이 밖에도 우크라이나에서 연구제작한 Combat 레이저 유도탄의 사거리는 5,000m에 달하며, 이중 작약탄두를 탑재하여 800mm 균질압연장갑을 관통할 수 있다. 즉, 러시아와 우크라이나 전차의 주포 위력은 우열을 가리기 힘들고 사격통제시스템에서 차이가 난다.

T-90S와 Oplot-M 전차의 사격통제시스템은 T-80U 전차의 1A-45를 기반으로 하며, 1V528 디지털 탄도계산기를 핵심으로 주포의 2E-42 2축 자이로 안정화 장치, 레이저 거리측정기와 레이저 유도탄을 탑재한 포병용 1G-46 2축 자이로 안정화 광학조준경, TPN-4 Buran-PA 레이저 및 적외선 야시경, 전차장용 PNK-4S 주야간 조준경, 포탑 상부 1B-11 측풍 감지기 등을 포함하고, 5,000m 내에서 전차 명중률이 80%에 달하고, 4,000m 내에서는 90%에 달한다.

T-90S는 개량형 1A-45T 사격통제시스템을 탑재하고, 1V528-1 디지털 탄도계산기와 2E42-4 2축 자이로를 장착하여 주포의 오차범위를 0.2~0.4mil로 좁혔다. 야시경은 프랑스 탈레스사가 연구개발한 Catherine 열영상장치를 핵심으로 하는 ESSA 열영상장치를 개량하여, 전차에 대한 야간식별 거리는 3,500m, 탐지거리는 5,000m이다. 그 밖에도 구형 1B-11 측풍감지기는 막대모양의 CVE-BS로 교체되었다.

Oplot-M 전차의 사격통제시스템은 기존의 1V528 대신 성능이 더 뛰어난 Lio-V 디지털 탄도계산기로 교체됐고, 기존의 포병용 Buran 야시경에 열영상장치 Catherine를 탑재했다. 이렇게 개량된 야시경을 Buran-Catherine 열영상장치라 칭한다. 핵심부품과 러시아산 ESSA 열영상장치는 Catherine 열영상장치와 동일하기 때문에 둘은 기본적으로 같다고 본다. 전차장은 새로 연구개발한 PNK-6 조준경을 탑재했다. 이 조준경은 주야간 광학 주파수 대역을 가지며, 레이저 거리측정기와 열영상

장치를 탑재했다. 주야간 광학 주파수대역은 1.2배, 6배, 12배 등 3가지 중에서 선택가능하고, 주야간 열영상장치는 4,000m 밖의 전차까지 탐측할 수 있으며, 둘 다 자이로 안정화 장치를 탑재했다. PNK- 6 조준경 렌즈는 회전탑 위에 독립적으로 장착되고, 차량 내부에서 전차장이 360도 전방위 관찰을 할 수 있으며 Oplot-M이 전천후로 운용할 수 있는 사격능력을 갖추어 교전반응 속도를 높였다.

이상의 분석을 통해 T-90S와 Oplot-M 전차의 사격통제시스템은 동일한 모델을 기반으로 한 개량품이지만, Oplot-M은 레이저 거리 측정기와 열영상장치를 탑재한 전차장용 조준경을 장착하여 전천후 전장감지능력과 사격반응 속도가 T-90S보다 월등하다는 사실을 알 수 있다. 또한 포구 감지기와 포구 속도 측정기를 장착한 Oplot-M의 사격정확도도 T-90S보다 뛰어나다.

방호력 비교

그림 2. 우크라이나의 Oplot-M 주력전차

T-90S 전차의 포탑 복합장갑 설계는 T-72BM의 팽창장갑(Bulging armor) 기술을 개량한 것이다. Bulging armor는 구소련 장갑 연구센터(Nii Stali)가 1980년대 연구개발한 장갑이다. 경도와 밀도가 각기 다른 재료를 얇은 조각으로 만들어 하나의 복합장갑을 구성하는데, 각각의 Bulging armor 모듈은 샌드위치 구조의 팽창판 배열 20개 조로 구성되고(각 조는 정밀계산을 거친 두께가 서로 다른 고경도 강판, 고무판, 알루미늄 합금판으로 이루어지고, 두께 30mm, 각 조간 간격 22mm이다), 주포를 중심으로 55도 협각이며, 포탑 정면 양측의 아크 범위 내로 배열된다. 이는 전차가 외부 장갑판에 포탄을 맞으면 충격파가 중간층의 고무판을 지나 후판에 전달되고, 힘을 받은 후판이 외부로 팽창하는데, 안으로 들어간 탄이 그곳을 빠져나가면서 팽창한 후판이 빠른 속도로 폭발하는 원리를 이용했다. 팽창판의 배열방향과 정면으로 공격당한 탄두는 협각을 이루기 때문에, 고속 팽창으로 폭발한 후판은 변형력이 형성되어 장갑판을 가로로 절단할 것이다. 층층으로 된 장갑의 팽창과 반동운동의 충격을 거친 탄두의 장갑관통력은 크게 떨어질 것이다. Bulging armor는 반능동장갑이라고 불리며, 학자들에게는 단순한 파열로 포탄의 운동에너지를 흡수하는 수동장갑이 아니라, 최초로 실용화된 비활성 반응장갑으로 알려져 있다.

Oplot-M의 전신인 T-84 전차는 T- 80UD의 복합장갑설계를 기반으로 개량했고 용접방식으로 복합장갑을 구성했다. T-80UD 전차의 포탑 복합장갑은 구소련 장갑연구센터가 1980년대 연구개발한 '벌집형 복합장갑' 으로 설계되었다. 이는 전후방에 액상 폴리머를 내장한 고강도 합금강을 배열한 벌집형 구조로, 원리는 시베리아 유체역학 연구소가 1970년대에 진행

한 연구에 기원한다. 그들은 성형장약의 제트류(분사류)가 액체로 가득찬 벌집구조로 들어가면 자멸효과가 나타난다는 사실을 발견 했다. 이는 고속으로 진입한 충격파는 액체를 양측으로 빠르게 밀어내는데, 벌집 구조는 압력을 배출하지 못하기 때문에 반동된 액체가 고속으로 이동하여 제트류를 파괴함으로써 장갑관통력을 낮추기 때문이며, 제트류의 힘이 클수록 반작용도 크게 일어나도록 설계되었기 때문이다. 이 원리는 Bulging armor와는 상이 하지만, 동량의 균질압연장갑보다 1.4배 높은 방호효과를 제공한다.

T-90S와 Oplot-M 전차는 모두 방호수준이 높은 복합장갑으로 설계되었고, 차체와 포탑의 형상과 두께도 비슷하다. 이로써 두 전차가 유사한 방호력을 갖추었음을 추측해 볼 수 있으며, 단지 부가장갑 부분에서 T-90S가 약세를 보일 뿐이다. T-90S 전차는 신형 용접식 포탑으로 교체됐지만 부가장갑은 개량되지 않고, 여전히 구식 Kontakt-5 폭발반응장갑을 사용하고 있다. 이는 운동에너지와 화학에너지 철갑탄을 모두 방호할 수 있는 최초의 이중 반응장갑이지만, 출시된 지 얼마 지나지 않아 기술적 한계에 부딪혔고, 오늘날 유행하는 이중 작약탄두에 대응하지 못하고 있는 실정이다.

Oplot-M 전차의 반응장갑의 부착범위는 T-90S보다 넓고, 포탑 정면의 아크 범위 및 차량 전방뿐 아니라 측면 스커트에도 반응장갑 모듈을 부착했다. T-90S는 전면 1/3 스커트에만 반응장갑을 부착했다. 그 밖에 T-90S 전차의 포탑 정면에는 거대한 적외선방해장치 2개가 장착되어 있지만, 반응장갑이 부가되지 않아 포탑 정면의 방호력에 구멍이 생겼다. 반면, Oplot-M 전차는 반응장갑 위로 적외선방해 장치를 장착하여 포탑 정면의 방호력에 영향이 미치지 않는다. 이상으로 Oplot-M 전차가 전체적인 방호력 면에서 T-90S를 능가하며, 전투중량은 48톤으로 T-90S의 46.5톤보다 약간 무거운 정도임을 알 수 있다.

기동성 비교

러시아는 T-90S 전차에 장착되어 있던 T-72의 V-84MS를 1,000마력의 V-92S2 디젤엔진으로 교체했다. V-92S2는 V-84MS의 개량형으로 4행정 V-12기통 수냉식 디젤엔진을 장착했고, 부피와 중량이 증가하지 않은 상황에서 터빈의 압력을 증가시켜 출력을 높였다. 그리고 동일한 출력조건에서 V-84MS보다 연료 소모가 17% 낮다.

T-72에 장착됐던 기계식 수동변속기도 러시아의 독특한 환경으로 인해 T-90S에 장착하게 되었다. 러시아는 국토가 넓고, 기후조건이 열악하여 전시에 전방지원에 어려움이 많다. 따라서 무기 설계 시, 악조건에서의 시스템 신뢰도를 강조했다. 이런 상황에서 러시아는 수동 변속기를 선호하게 됐다. 후방지원이 부족한 전시 환경을 고려했을 때, 수동변속기는 자동 변속기보다 내구성이 더 뛰어나다. 그렇기 때문에 러시아는 자동변속시스템이 주류가 된 오늘날에도 여전히 수동변속기를 채용하고 있다.

Oplot-M 전차는 6TD-2E 2행정 디젤엔진을 장착했다. 여기서 'E'는 환경을 뜻하는 'Environment'의 약자이다. 우크라이나는 이전에 T-84 전차로 그리스의 주력전차 입찰 경쟁에 참여했다가 엔진에서 배출되는 매연과 유독가스로 인해 마지막 종합평가에서 최하점수를 받은

경험이 있다. 이에 우크라이나 사람들은 실패를 교훈 삼아 6TD-2E '환경보호형' 디젤 엔진을 제작하게 되었다. 6TD 계열 디젤엔진은 출력/체적비가 높아지고, 진동이 줄어들었지만, 고장률이 높고 수리가 어렵다는 단점이 있다.

V-92S2의 최대출력은 6TD-2E보다 떨어지지만, 신뢰도와 유지보수의 편리성은 6TD-2E보다 우수하고, 운용비용도 비교적 낮은 편이어서 T-90S 전차의 동력시스템에 유리하다.

Oplot-M 전차는 고출력 엔진으로 인해 출력 대 중량비가 높고, 전투중량 48톤, 6TD-2E 엔진을 장착했다는 우세를 가진다. 또한 출력 대 중량비가 T-90S의 21.5마력/톤보다 높고, 최고시속 및 가속능력도 T-90S보다 뛰어나다. Oplot-M 전차의 자동변속기는 조작의 탄력성과 출력이 높지만, 이상에서 언급했듯이 자동변속기와 수동변속기는 각각의 장단점이 있기 때문에 운용자가 취사선택해야 할 것이다.

향후 전망

우크라이나 Oplot-M 전차는 주요 성능지표에서 러시아 T-90S 전차보다 우세하였으나, 이것만으로 Oplot-M의 전망이 밝다고 판단하기는 어렵다. 우크라이나의 경제상황과 국제정치적 영향력이 러시아보다 훨씬 뒤처지기 때문이다.

T-90 계열 전차는 국제시장에서 많은 수주를 받고 있는 반면(이미 계약을 체결한 인도, 아르헨티나 외에도 키프로스, 사우디아라비아, 베네수엘라, 리비아 등에 입찰제안서를 제출한 상황), Oplot-M 전차는 그리스, 터키, 말레이시아의 입찰공고에서 번번이 낙방했고, 우크라이나 육군도 10대만 발주하여 2010년 생산된 이후 양산에 들어가지 못했다. 이는, 제한적인 국방예산 외에도 우크라이나 군이 개량형 T-64BM 전차(Bulat)를 선호하기 때문이기도 하다. 개량형 T-64BM은 성능에서 우크라이나 군의 요구를 만족시키는 것은 물론, 전차의 개량비용도 Oplot-M 제조비용의 20% 밖에 되지 않기 때문에 우크라이나의 경제 상황에서는 구식 전차를 개량하여 운용하는 것이 훨씬 유리하다. 지금까지 국내외 시장에서 돌파 구를 마련하지 못한 가운데 Oplot-M 전차의 발전전망은 예측하기 어렵다.

참고자료
兵器知識 2010년 7월호