

다가오는 지능포탄의 세계

지난 20년간 지능 포탄 분야는 무엇이 기술적으로 가능한가 하는 면과 군에서 실제 필요하다고 느끼는 (자금지원을 하고자 하는) 면 사이를 오가고 있었다. 이제 선도적인 수개국의 군에서 3가지 주요 사업이 완성단계에 접어들어 핵심 기술의 선택 및 이를 뒷받침하는 작전 개념면에서 한층 확고한 입장을 다지게 된 것으로 보인다.

지능 포탄에 대한 논의를 하기 위해서는 우선 다음 사항을 강조할 필요가 있다. 야포는 주로 일정 지역에 퍼져 있는 목표를 완전히 파괴하기 위한 지역용 무기이다. 현대전의 관점에서 공대지 병기는 비용문제만 아니라면 고정밀도 시스템을 최대한 광범위하게 사용할 필요가 있다는 강력한 논리적 근거를 가지고 있으나, 이와 달리 지능 야포탄은 현재 다양한 용도로 사용되는 여러가지 탄약을 완전하게 대체할 수 있을 것으로 보이지는 않는다.

비록 지능탄으로 인해 야포가 지역용 무기에서 저점용 무기로 변환될 수는 있지만 이것이 표준적인 것은 될 수 없다. 오히려 지능 포탄은 여러가지로 응용될 수 있으며, 이것이 가장 적절한 기술을 선택하는데 중요한 영향을 미친다는 것은 분명하다.

또한 기술적인 가능성과 각 기술의 제한 요인 및 단점이 실제 작전개념을 형성하고 새로운 사격 임무를 규정하는 데 영향을 미치게 된다.

선도적인 군에서 내린 결정이 일종의 지침 역할을 하는 것으로 본다면, 핵심내용은 점표적을 파괴하기 위한 야포 사용 능력을 갖추는 것이 그 자체로 추구할 만한 목표는 아니라는 것이다.

오히려 전체적인 지능탄 사용의 주 목적은 지역용 무기로서 야포의 효과를 배가시키는 것이며, 이

는 일정한 지역내 여러가지 견고한 점표적을 파괴하는 새로운 능력을 포함하는 것이다.

■ 단일 목표 아니면 단순한 “목표들”?

중부 유럽 전장에서 예측되는 특성 및 위협에서 파생되는 여러가지 확실한 고려사항으로 인하여 과거 20여년간 고도의 종말 정확성을 가지는 야포탄 개발노력은 일반적으로 장갑전투차량 특히 주력전차를 파괴하는 문제에 중점을 두었다.

순수 이론상으로는 (적절한 파괴 메커니즘을 가진) 간접사격 포탄을 장갑전투차량에 명중시키는데 여러가지 다른 기술 방안이 적용될 수 있으나, 실제적인 활동은 2가지 방향에 집중되어 왔다. 하나는 반능동 레이저 추적 유도(예를 들어 COPPERHEAD), 다른 하나는 센서 감응식 소군탄(예를 들어 SADARM)이다.

이 2가지 방법의 복잡한 내용을 떠나 여기에는 운용상 목표 선택과 관련하여 중요한 차이가 내포되어 있다. COPPERHEAD 방식의 탄은 선단부 감지장치가 레이저로 포착한 특정 개별 목표를 선택하게 되어 있는 반면 (레이저 포착은 명중시까지 유지되어야 함), SADARM 계통은 일정지역내에서 정지 또는 이동중인 장갑 장비들을 파괴하기 위해 fire-and-forget 방식으로 발사하게 되어 있다.

따라서 소군탄 스스로가 특정 개별목표를 선택하게 되어 있으며, 소군탄의 탐색장치가 포착한 첫 목표를 공격한다는 간단한 원리에 기초하고 있다. 디코이를 공격하지 않고 잔해가 몇번이고 파괴되지 않도록 할 적절한 방식이 개발될 수는 있지만, 현재 이용가능한 기술로는 지휘관 전차나 자주 대공체계

와 같은 우선적인 목표를 확인하여 먼저 공격할 수는 없다.

집단적인 장갑장비를 공격하는 야포에 있어서, 시계에 들어오는 모든 목표가 아니라 특정 목표를 파괴하는데 따르는 이점과 어려운 점은 장황하게 설명할 수 있다. 그러나 세계의 선도적인 군에서 이미 분명한 선택을 하였기 때문에 그렇게 할 필요는 없다.

COPPERHEAD와 이와 유사한 러시아 제품이 거의 실제 선전되는 바와 같이 작동되기

는 하지만, 상업적 관점에서 성공을 거두었다고 볼 수는 없다. 특히 COPPERHEAD는 美 육군이외 다른 나토군에서 채택하지 않았고 - 이는 독창적인 미국제 무기체계로서는 아주 드문 경우이며 - 국내 소요를 위한 예상 생산수량도 크게 감소하였다.

오히려 군에서는 동일한 원리와 작동 메커니즘에 기초한 SADARM(미국), SMARt(독일), BONUS(프랑스/스웨덴)같은 센서감응식 소군탄 체계를 선호한다는 뜻을 표명하였다.

이러한 보편적인 태도(개별 점포적 파괴능력에 대한 실질적인 관심 부족과 특정 지역내 점포적 파괴능력 선호)에 대한 정확한 이유가 공개문서에서 발표된 적은 없었다.

반응동 레이저 원리에 따르는 제약(저고도 구름 등)은 센서감응식 소군탄 방식에서도 상응한 제약이 따르는 것으로, 이러한 제약과 비용 및 비용 대 효과 요인을 떠나서 반응동 레이저 원리는 선단부포 관측기/지시기에 절대적인 영향을 받는다는 점을 지적할 수 있을 것이다.

주력전차 및 최전선 장갑전투차량에 탑재된 레이저 경보 수신기의 급속한 확산을 고려할 때, 이와 같은 관측기/지시기가 적절한 역할을 하기 위한 실질적인 변화가 있어야 할 것이다.

■ 요구사항 변화?

그러나 앞에 서술한 것은 다수의 장갑 병기를 공격하기 위해 야포를 사용하는 경우에만 적용된다. 원래 반응동 레이저 추적 원리에 따르면 장갑전투차량뿐 아니라 병커 등의 야전 진지, 전방 지휘소, 교량, 건물이 많은 지역내의 개별 빌딩에 이르기까지 레이저로 포착할 수 있는 점포적을 정확하게 공격할 수 있는 능력을 갖추게 된다. 이에 대해 센서감응식 소군탄은 가변성이 없는 무기로, 장갑전투차량 공격에만 적합할 뿐 다른 임무에는 전혀 쓸모가 없는 것이다.

공중 폭발된 SADARM EFP 탄두가 전차를 파괴하는 장면. 14년전 초기 시험때의 이 사진이 자주 사용되는 것은 첨단 무기체계가 개발과 "오류 수정"을 거쳐 완성단계에 이르기까지의 어려움을 보여주는 것이기도 하다.

전술한 바와 같이 선도적인 군에서는 소위 “SADARM 원리”를 선호하지만, 이는 단지 고도의 종말 정확성을 가지는 포탄이라는 매우 한정된 분야의 개념만을 다루고 있다는 것을 알아야 한다.

냉전 기간중 이 분야가 가장 중요하고 시급한 것이었다는 점은 분명하다. 이는 오늘날 변화된 상황 하에서도 최고의 우선순위를 유지하고 있다고 할 수 있다. 그러나 이것이 고도의 정확성을 위해 생각할 수 있는 다른 소요를 모두 제거한다는 것은 논란의 여지가 있다.

국방 예산이 삭감되는 시대를 맞아 군에서는 가용 예산으로 무엇을 할 수 있을지에 대해 관심을 집중시킬 필요가 있다. 있어서 좋은 체계와 가치고 싶은 성능은 대부분 지나간 일들이다. 그러나 이와 함께 몇몇 평화지원 작전(여기에서 평화는 상당히

완곡한 표현임)의 특정 작전 여건에서는 민간인과 민간 자산에 대해 피해를 최소화하면서 분명하게 포착된 점표적(빌딩, 지휘소, 병기창 등)을 제거할 외과수술같은 포격 임무를 위해 정밀성이 필요할 때가 있다.

오늘날 이러한 임무는 공대지 유도무기를 이용한 공습으로만 행하고 있으나, 대부분의 경우 약간의 지능탄을 이용한 간단한 포사격이 더욱 적절할 것이라는 점은 분명하다. 물론 이러한 여건하에서 목표를 정확하게 지정할 운용요원의 개입이 필수불가결하다는 점은

두말할 필요가 없으며, 이 과정에서 운용요원이 과도한 위협에 노출되지 않는다.

이와 같은 고려사항으로 반응동 레이저추적 탄에 대한 관심이 되살아 날 수 있을 것으로 보이며, 이는 대전차 작전용 센서감응식 소군탄의 대안이 아니라 특히 평화유지 작전 등 점표적을 정확하게 공격할 능력을 필요로 하는 광범위한 다른 포격 임무를 위한 것이다. 재정 및 우선순위를 고려할 때 이러한 관심이 개발 및 조달사업으로 구체화될 수 있을지는 두고보아야 할 것이다.

이제 완성단계에 들어선 3가지 지능 포탄 - SADARM, SMARt 155, BONUS - 의 예를 보면서 무엇이 실제 이루어지고 있는지를 살펴보자. 지면관계상 과거 개발 역사는 생략하고 현재 상황 및 향후 전망을 집중적으로 살펴 본다.

■ 기술 사항

SADARM, SMARt 155, BONUS와 같은 지능탄의 작동 원리는 이미 언급하였으므로 간략히 살펴 본다.

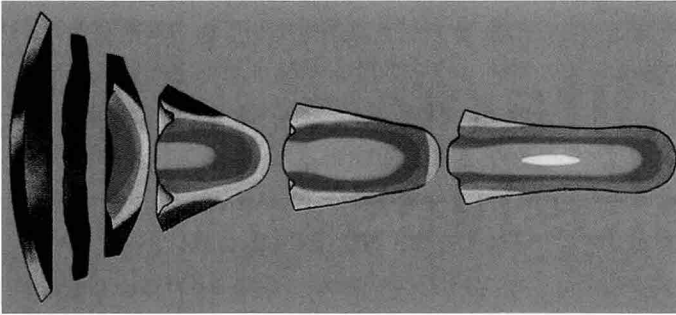
지능탄은 회전안정성을 지닌 155mm 포탄으로 2개의 센서 신관과 화약단조파편탄체(EFP) 탄두를 이용하여 상부를 공격하는 소군탄이다. 이는 정지 또는 이동중인 장갑전투차량이 확인된 지역에 발사 된다.

감속 낙하산이나 “ballute”(balloon/parachute)를 이용하여 사전 정해진 고도에서 방출된 소군탄은 스스로 회전 감속과 위치 안정을 하며, 지상으로 하강시 선회 낙하산이나 이와 유사한 장치(BONUS는 두개의 소형 날개)를 이용하는데 이는 속도를 줄이고 직하방향에 대해 일정한 각도(약 30°~35°)를 유지하면서 회전하도록 만든다.

적절한 고도에서(약 150m) 고도계 센서는 탐색을 시작한다. 이때 소군탄의 센서는 목표지역을 나선형(축음기 흡과 같이 내부로 향하는 나선형)을



SMARt 155탄의 절단 모델로 소군탄을 보여주고 있다.



EFP 탄의 형성과정을 보여주는 컴퓨터 시뮬레이션. 가장 왼쪽 오목렌즈 모양의 라이너 뒤에서 고폭탄이 폭발하고 왼쪽에서 오른쪽으로 과정이 진행된다.

그리며 탐색한다. 센서 체계가 목표를 확인, 식별하자마자 EFP 탄두가 발사되고 목표의 상부를 관통하여 파괴하게 된다.

비록 EFP의 파괴 메커니즘이 성형장약으로 최신 운동에너지탄보다는 효과가 못하지만, 초당 2000m가 넘는 최초 속도는 최고 중량 주력전차의 상부장갑을 파괴하기에 충분하다.

이와 같은 기술에서 핵심적인 2가지는 센서 체계 및 이에 따르는 알고리즘과 낙하예상지점 즉 목표 탐색을 위한 지역이다. 센서 체계는 갖가지 기후조건과 지형에서 방해책들이 있는 가운데 잘 위장된 목표를 포착해야 할뿐 아니라 관심있는 목표 및 이와 다른 것(일반 차량, 폐기물, 디코이 등)을 구별할 수 있어야 한다.

이 2가지 문제는 다른 센서를 결합하여 서로의 결과를 확인함으로써 해결할 수 있다. 예를 들어, SADARM은 목표 포착을 위하여 동시에 작동하는 (센서 융합) 3가지 센서를 장착하고 있다 (능동 및 수동형 밀리미터파 레이더와 적외선). 나아가 목표를 확인하는데 2가지의 스캔 알고리즘을 이용함으로써 진짜와 가짜 목표를 구별하는 데 신뢰성을 높이고 있다.

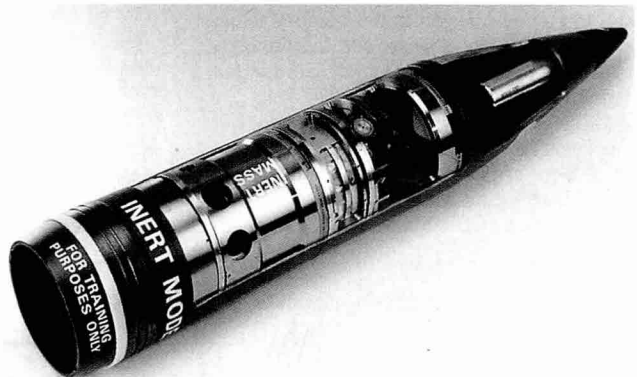
SADARM의 절단 모델. 실제 탄에서는 앞부분의 빈공간(적색)이 첫 소군탄 EFP 탄두의 폭약으로 채워진다.

적외선 탐색장치는 목표물의 전체 형상을 만들기 때문에 다른 것보다 선호되는 센서이며, 능동/수동 밀리미터파 장비는 금속 및 인공물체를 감지하기 위해 사용되는 대체적인 센서이다. SMArt 155는 밀리미터파와 적외선 센서를 결합, 사용하고 있으며, BONUS는 다주파대 적외선 탐색장치를 사용하고 있다.

적절한 낙하예상지점의 선택(BONUS의 30,000㎡를 표준수치로 볼 수 있음)은 소군탄의 탐색개시 고도와 선회 낙하산에 달려 있을때의 각도에 의해 대체로 정해지며, 특히 EFP탄두의 적정/최대 유효사거리 등의 조건 및 서로 상반되는 요구사항을 절충한 것이다.

이에 대해서 제조업체들이 전혀 언급하고 있지 않지만, 전통적인 탄도 지식으로 볼 때 화약단조파편탄체는 최소 약 10~20m(그 이하이면 적당하게 단조될 충분한 시간이 없음)에서 최대 150m(이상적인 탄도 형태가 아니므로 그 이상이면 속도와 안정성이 급격히 감소함)사이로 제한된다.

이러한 이유로 소군탄은 더 양호한 공격 지점을



확보하기 위한 방향조정이 되지 않기 때문에 EFP 탄두의 제한거리 이상으로 탐색 고도나 탐색장치의 경사각을 확대하는 것은 의미가 없는 일이다.

또다른 중요 요소는 소군탄의 회전속도이다. 이것은 낙하예상지점을 통과하는 고속 목표를 센서 체계가 포착할 수 있을 만큼은 빨라야 하지만, 이와 동시에 너무 빠르지 않아야 전체 과정(포착-식별-평가-탄두 작동-폭발-파편탄체 형성)을 완수하기 전에는 목표와 비스듬하게 있을 수 있다.

■ SADARM

SADARM(Sense And Destroy ARMour)은 1995년 Aerojet사의 캘리포니아 아주사 공장에서 소량 생산을 시작하였으며 1996~1998년간 총 2억불의 후속계약을 체결하였다.

최초 생산시험(6차례의 별도 시험)은 1997년 5월 시작하여 1997년 11월까지 이어졌다. 여러가지 기상

SMArt 155 소군탄의 공중 폭발 장면.
소군탄용 선회 낙하산이 아직 보이고 있다.



조건 및 지리적 위치에서 다양한 목표를 공격하기 위한 소군탄의 실제 생산 시험이 분명한 목적이었다. 이 시험들은 아리조나 유마(사막 조건)와 알래스카 포트 그릴리(여름 및 겨울 조건)에서 실시되었다. 모든 경우에서 SADARM은 美 육군 작전요구서에 명시된 명중 요구율을 초과하였다.

SADARM은 1998년 7월 28일부터 8월 18일까지 알래스카 포트 그릴리에서 다시 최초 운용시험을 거쳤다. 이 시험은 SADARM의 최종 시험으로 8문의 곡사포대에서 4차례의 연속사격을 실시하였다. 제 18 공수단의 현역 요원이 - M198 곡사포의 최대 사거리인 약 19km의 탄착지역에 위치하고 방어책으로 보호된 실제 목표에 총 96발을 발포하였다.

이 운용시험 결과는 현재 검토중에 있으며 이에 따라 예정된 본격 생산 결정이 이루어질 것이다. 이렇게 되면 1999년 가을에는 최초 작전부대에 SADARM이 배치 될 것이다. 현재 계획으로는 美 육군용으로 50,000발을 생산할 예정이다.

이외 1997년 2월 Aerojet는 PI(Product Improved) SADARM 개발을 위해 4,380만불의 계약을 수주하였다. 성능 개량과 비용 감소를 가져올 PI SADARM은 2002회계년도 생산에 들어가서 2003회계년도 美 육군에 인도가 시작될 예정이다.

운용면에서 PI SADARM의 가장 중요한 면은 낙하예상지점의 확대를 통해 조우(목표 포착 및 파괴) 가능성을 크게 높인 것이다.

이는 2가지로 간단하게 변화시켜 이루어졌다. 첫째, 소군탄은 더 높은 고도(165m)에서 목표 탐색을 시작하고 둘째, 선회 낙하산에 매달린 소군탄의 각도가 바뀌므로 (38°) 더 넓은 지역을 살피볼 수 있게 될 것이다.

SADARM 사업은 Aerojet가 주계약업체, Alliant Techsystems가 협력업체이며 뉴저지 피카티니 조병창의 SADARM 사업관리관과 지상전투지원체계, 사업시행관이 관리하고 있다.

■ BONUS

스웨덴의 FMV(국방물자국)와 프랑스 DGA(병기본부)는 1993년말 착수한 사업으로 Celsius (Bofors Weapon Systems)와 GIAT Industries가 공동으로 개발중인 155mm BONUS탄의 계열 생산을 위한 착수 신호를 주었다. 통과 신호는 계열 생산 준비를 위한 (양사간에 배분된) 1억 SEK 상당의 계약으로 이루어졌다.

이 발주는 프랑스/스웨덴 산업 컨소시엄 회의의 결과로 이루어졌고 FMV와 DGA가 전체 사업을 완료하고자 한다는 표시이기도 하다. 업계 소식통에 따르면 상당한 크기가 될 본격 계약 생산을 위한 발주가 1999년 계획대로 이루어질 것이다.

동시에 금번 발주는 Bofors와 GIAT가 BONUS에 관심을 보인 다른 고객들과 진지한 사업토의를 시작할 수 있다는 것을 의미한다.

■ SMArt 155

SMArt 155(Sensor-fused Munition for Artillery)는 동급에서는 본격 계열 생산을 위한 계약을 획득한 최초의 (현재까지는 유일한) 지능포탄으로 두각을 나타내고 있고 SADARM 사업보다 계획 단계가 앞서며 양 체계는 1999년말 운용을 목표로 치열한 경쟁을 하고 있다.

SMArt 155 사업은 GIWS 컨소시엄(Diehl and Rheinmetall의 자회사)이 주계약 업체이다. 계열 생산을 위한 준비 및 개발은 1996년 중반 완료되었다. 그해 후반 BWB(독일 방산기술 조달국)에서 상당한 양의 탄을 인도받아 메펜 소재 WD1 시험장에서 기술 시험을 실시하였다. 시험 결과 기술적으로 완성단계이며 실전배치할 수 있는 것으로 판명되었다.

여러가지 시험을 위하여 지금까지 완성탄 100여발, 탄두 800여개를 포함 약 1,500발의 SMArt 155가 발사되었다. 이외에도 모든 기상조건과 지형에서 방



BONUS EFP 탄두의 관통력을 여실히 보여주는 일례.

해책이 있는 가운데 위장된 목표물을 감지할 수 있는 기능을 확실하게 갖추기 위해 수많은 시험과 시뮬레이션이 행해졌다.

1997년 12월 BWB에서는 GIWS에 9,000발 이상의 SMArt 155 계열 생산 계약을 인가하였다. 이는 독일 육군이 계획한 전체 소요를 감당하는 것으로 2002년말 인도완료 예정이다. 이 계약을 근거로 GIWS에서는 계열 생산용 부속품과 장기 품목 조달을 위한 모든 하청계약을 이미 공표하였다.

이 사업에 관련된 여러 기업(Diehl, Rheinmetall, DASA, AIM, RMP 및 하청업체)의 생산라인 조직도 1998년 9월 완료되었다. 바로 이어 최초의 시험 생산을 개시하며, 이는 1999년초 인도되어 중반까지 납품시험을 받게 된다. 처음으로 계열 생산된 탄이 작전 부대로 인도되는 것은 1999년말로 예정되어 있다.

이에 따라 독일 육군은 세기말에 지능 포탄을 배치하는 세계 최초의 군이 될 가능성이 크다. 독일 육군은 SMArt 155탄을 구경 52, 사거리 28km인 PzH-2000 신형 자주포에 주로 사용할 예정이다. [防]

자료 : <MILTECH> 98/10 PP.97 ~ 102