

砲列비틀림(歪曲)과 初彈命中度

吳仁植譯

現代戰車는 敵戰車를 포착하여 數秒內에 無力化시킬 수 있는 능력을 갖추기를 기대한다.

砲兵 또는 空中으로부터 발사되는 Smart 彈, 地上機動裝備로부터 발사되는 第3世代의 對戰車誘導彈 등 敵戰車에 대한 발전된 科學技術의 공격수단이 運用되고 있는 반면 戰車에 대한 대부분의 致命의인 敵은, 主武裝 射擊統制裝置 藥選拔을 잘 운용하는 訓練되고 숙련된 射手라는 것이 既定事實로 되고 있다.

그러나 許容變數內에서 高速連續射擊中에 初彈命中率을 높이는데 몇 가지 觀點(이중에 어떤 분야는 잘 알려졌지만 다른 분야는 부분적으로 완전히 無視되었다)이 고려되고 적절하게 해결되어야 할 것이다.

數의인 劣勢는 Warsaw—NATO 對決, 또는 中東에서 확실한 경우인 것을 지적할 수 있다.

數의인 不均衡을 補償할 목적으로 精巧한 武器體系와 武器의 組合運用, 그리고 實재적인 訓練과 같은 高度한 科學技術을 이용하여 解결책을 발전시켜 왔다.

이와같은 解決策은 높은 殺傷의 원인이 되고 平彈道區間인 近射距離도 접근할 때까지 數의으로 우세한 前進된 敵을 감소시킬 목적으로 高度한命中率과 終末 殺傷效果를 組合運用하여 最大射距離에서 敵을 먼저 制壓하는 것이 하나의 방책일 것이다.

遠距離 射擊術 문제를 이해하는데 있어서 사격으로부터 목표에 彈着할 때까지 彈丸비행에 중요한 관계가 있음으로 彈道理論에 대해서 잠시 관찰함이 바람직하다.

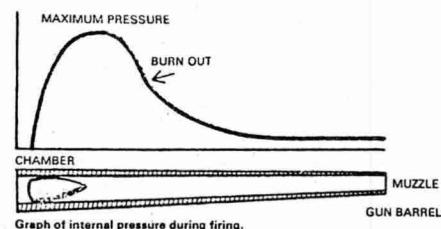
彈道의 考察

彈道學의 理論은 科學技術分野에 있어서 어려운 分野中에 하나이다. 그러나 문제를 단순화하기 위하여 直接影響을 주는 세 가지過程, 즉 腔內彈道, 腔外彈道, 그리고 終末彈道學을 간단하게 論하고자 한다.

腔內彈道學—이것은 彈丸이 砲口를 떠날 때까지 砲列內에서 運動하는 사격과정에 관한 것이다.

腔外彈道學—이것은 役丸이 砲口를 出發할 때부터 最終地點에 도달할 때까지 비행로를 따라 運動하는 과정에 관한 것이다.

終末彈道學—이것은 役丸이 目표에命中하여 충격으로 崩壊되거나 또는 最終상태, 즉命中과



砲列비틀림을 과장되게 나타낸 여러 가지 變數戰車砲의 腔內彈道

貫通의 과정을 취급한 것이다.

이와같은 彈道學은 짧은 紙面에 상세히 論하기에는 곤란함으로 우리가 문제시되는 필요한 몇 가지 觀點에 관해서 論하고자 한다.

높은 貫通性能과 殺傷效果를 얻기위하여 對戰車彈(徹甲彈)은 遠射距離에서도 平彈道로 추진되어야 하는데 이것은 砲彈의 높은 砲口速度에 기인된다. 높은 砲口速度는 推進劑의 연소로 얻어지는 높은 壓力에 의해서 얻어진다. 砲口速度를 높이는 또한가지 方法은 APDS(Armor Piercing Discarding Sabot)와 같이 砲彈口徑을 감소시켜 運動에너지지를 증가시키는 방법이다.

彈丸이 높은 速度일수록 重力이 일정한 거리에 짧은 시간에 작용하여 垂直下落距離가 짧기 때문에 平彈道가 얻어지는 것이다.

理論的으로 알고있는 彈藥의 射標에 따라 零點에 照準射擊하면 일정거리에 있는 標的에命中하게 된다. 이 方法은 戰鬪距離射擊(Combat Ronge Shooting)으로 射手나 砲鏡의 주어진 눈금에 標的을 照準하여 사격하는 것으로서 언제나 訓練射擊에 사용되는 일반적인 방법이다.

그러나 現代戰의 要求는 엄격하며 더 좋은 결과를 얻기 위해서 精巧한 射統體系를 요구한다.

現代의 射統體系는 발전된 科學技術을 응용하여 射距離測定 氣象觀測 砲와 彈藥의 變數, 그리고 기타 복잡한 射擊過程의 形勢를 고려하여 훌륭하게 設計되었으나 이 精巧한 體系까지도 誤差를 갖게 마련이고 때때로 初彈, 2彈, 3彈까지도命中하지 못하는일이 발생한다.

이러한 誤差中 어떤것은 訓練에서 얻은 平均의 근거를 두고 일반적인 射擊術 標準에 있는 것처럼 보는 觀點이 있다. 이러한 문제점을 이겨내기위한 새로운 해결책이 있다면 잘 알려지지 않은 彈道學의 일부에 대한 精密한 관찰에서 보다더 높은 射擊術 標準이 관찰될 수 있을 것이다.

砲列의 비틀림

잘알려졌지만 큰 관심을 두지않는 현상인 腔內彈道學에 대하여 잠시 다시 생각하여 보면,

砲列은 완전한 直列이 아니다.

砲列의 굽힘은 몇가지 原因에서 온다. 아래쪽으로 굽힘은 砲列自身의 重量에서 오고(現代戰車의 平均砲列의 길이는 5m 정도 重量은 數톤) 옆으로의 굽힘은 砲列에 대한 氣候의 영향이며 그것은 側面으로 부는바람, 비, 진눈개비, 또는 눈에 의한 冷却에서 온다.

이 偏差가 매우 작고 測定하기 곤란할지라도 그것은 初彈命中에 중요한 영향을 주게 된다.

이것에 대한 能動的인 解決책은 바람의 變化溫度, 氣壓 등을 發展된 方법으로 測定하여 통합된 電算器에 넣어서 砲列의 비틀림에 대한 예민한 문제를 부분적으로 해결하는 것이다. 더 복잡한 문제는 射擊過程中 砲列內部에서 加味된다.

彈丸이 壓力에 의하여 앞으로 推進될때 砲列은 彈性的으로 전진하는 弹丸과 함께 원주방향으로 들어난다.

이 現象은 砲列의 굽힘에 원인이 된다(이것은 물이 통과하는 고무호수의 현상과 비슷하다). 弹丸이 移動하고 壓力이 가라앉으면 砲列은 原狀으로 復歸되는데 이때도 다시 굽힘이 發生한다.

굽힘은 使用彈藥에 의해서도 좌우된다. 예를 들면 105mm APDS 弹은 砲列을 윗쪽으로 굽히고 같은 口徑의 HEAT 弹은 아래쪽으로 굽혀진다.

또한 腔線砲列과 滑腔砲列의 굽힘은 서로 다른 현상이 발생한다.

野戰에서 砲列비틀림을 해결하기 위하여 여러 가지 方法이 研究되었다. 그 한 방법은 光學機器 The Muzzle Reference System(MRS)를 사용하여 砲鏡과 砲口軸을 整列하는 方法이고, 더 발전되고 能動的인 裝備는 耐久性있는 光源이 裝入된 光學機器와 中央電算器를 사용하는 方法이다.

MRS 裝備는 高價이며 戰鬪에서 敵火器에 脆弱하고 부분적으로 砲列의 굽힘을 補償하는 短點이 있다.

좀더 저렴한 解決策은 遮斷쟈켓(Thermal jacket)과 遮熱덮개(Thermal Sleeve)의 사용인데 더좋은 結果를 가져다 주었다. 이 裝置는 主戰

車의 標準裝備가 되었고, 레바논에서 이스라엘軍에 의해서 효과적인 裝備인것으로 입증되었다.

한동안 遮熱덮개는 대부분의 軍에서 채택되었어도 能動的인 射統裝備의 영향을 더 인정하면서高度한 初彈命中率에 대한 이런 因子의 중요성은 어느정도 무시되었다.

遮熱덮개는 受動的인 方法이지만 初彈命中에 유력한 因子이고 적지않게 誤差를 감소시킬 수 있는 방법이다.

精密測定

無視되는 이유중에 하나는 周圍環境이나 彈道上의 현상이건간에 砲列비틀림이 매우 예민한 變數라는 것을 이해하지 못하기 때문이다.

砲列비틀림은 고도의 精巧한 專門手段으로 初精密測定을 통하여 計算될 수 있다.

더우기 實驗室의 기준에서 理論的인 것과 精密測定과 함께 수행되는 實際射擊試驗과는 실질적인 차이가 있다. 後者は 精巧한 技法을 가지고 잘 訓練된 팀이 수행할 수 있으며 많은 시간과 費用이 소요된다.

이러한 試驗은 다른 環境條件下에서 어떻게 砲列이 작용하는가에 대해 값있는 模型을 주었다. 그 결과는 測定變數가 매우 예민하고 정상상태에서는 파악하기 힘들다는 것이 立證되었다.

그러나 그偏差는 初彈命中率에 중요한 意味를 가졌고 무시한다면 射擊에 상당한 誤差의 원인이 되고 매우 精巧한 射統裝備까지도 補償할 수 없을 것이다.

몇發의 實彈射擊後 溫度의 精密測定은 砲列部位에 따라 $80^{\circ}\sim 130^{\circ}\text{C}$ 이의 溫度差異를 보여 주었다. 이때 周圍溫度는 변하지 않고 일정하였다. 射擊前에는 溫度차이는 극히 적었고 3.5°C 이하였다.

野外射擊試驗에서 최대의 砲列비틀림은 正午垂直으로 내려오는 辐射熱이 砲列에 많은 영향을 줄것이라고 생각되지만 午前 10時와 晴明한 午後 4時에 발생한다는 사실이 지적되었다.

加熱된 地面으로 부터의 逆輻射는 거의 砲列을 再均質化하는 정확한 逆效果를 가져왔다.

이러한 精巧한 測定은 非專門家인 射手에게는 어느정도 誇張된 것 같이 보이지만 1mil의 誤差는 정상적인 晴明한 날에 外部의 要因에 의하여 砲列에 영향을 준다는 것이 의심의 여지가 없었다.

비가 砲列에 쏟아졌을 때 사격하면 7mil 까지의 誤差가 기록되었다. 모든 變數가 정상적인 射擊過程에서 완전하게 觀察되었을지라도 분명한 결과는 標的에 완전히 빗나갔을 것이다. 하나의 效果의 遮熱덮개는 0.25mil 까지 誤差를 감소해 줄 수 있을 것이다.

보통 初彈射擊으로부터 砲列을 加熱하기 시작하여 砲列의 비틀림을 補正하기 시작한다. 10발 사격후에는 最適狀態로 거의 비틀림이 없는 상태로 補正된다. 射距離 1,000m에서 初彈은 1m 誤差에 비하여 최적상태에서는 20cm 정도로 감소된다.

그러나 最適狀態下에서도 완전하게 誤差를 제거할 수는 없다. 砲彈이 砲列을 출발할 때 砲列跳躍이라는 다른 觀點에서 보면 서로 다른 효과로서 高角에 따라偏差가 다르듯이 誤差를 测定하여 補償하기는 곤란하다.

遮然 덮개

알려진 現代의 遮熱덮개는 プラ스틱, 또는 金屬斷熱材로 만들어진 圓筒形管으로서 砲熱과 밀착되어 接合한 热保護덮개이다. 이 方法은 獨일, 프랑스, 소련戰車에 채택되고 있으며, 英國式方法은 느슨하게 接合된 防水布(Tarpaulin)자켓을 사용하는 다른方法을 채택하였다. 이러한 모든 遮熱덮개와 자켓은 外部環境效果로부터 斷熱되도록 設計되었다.

遮熱덮개가 밀착되지 接合되지 않았다면 사이에 들어있는 空氣가 뜨거워져 윗쪽으로 올라가서 온도變化(砲列비틀림의 원인이 된다)의 원인 空氣주머니로서 역할을 하게된다.

프라스틱 斷熱方法은 불충분하여 70% 정도의 굽힘을 준다. 热이 金屬덮개 周圍로 傳導하는 방법인 金屬遮熱덮개는 30%정도까지 砲列의 굽힘을 감소하여 初彈命中率에 상당히 寄與한다.

遮熱덮개의 효과에서 하나의 중요한因子는 内部에 물의 발생을 防止하는 것이다. 물의 凝結은 溫度變化를 심하게 이르키고 심각한 誤差의 原因이 될수 있다.

또 다른문제는 砲彈이 砲列內에서 움직일때 직접적으로 遮熱덮개의 미끄럼이 발생한다. 射擊할때 500G라는 엄청난 加速度가 彈丸에 작용할때 遮熱덮개에도 作用하여 앞으로 미끄러지게 한다.



防水砲շ켓으로 감겨진 영국戰車

現代의 戰車의 遮熱덮개는 壓入밴드와 크램프를 사용 固定시키는데 그 힘을 충분하게 감당하기 어렵고 파손될지 모른다. 그러므로 砲列위에 遮熱덮개를 단단히 固定될 수 있는 특별한 처리가 필요하다.

結論

統合된 射擊統制體系는 戰車의 성능을 향상시키고 戰闘에서命中率을 높이는데 가장 効力 있는手段으로 되어 있다.

命中率은 여러가지 因子의 변화에 좌우되는데 그因子는 射距離, 彈種과 그 條件, 즉 砲列跳躍, 砲列의 磨損, 視差의인 誤差(光學에서 기준점의 差異), 砲列비틀림 砲塔의 켄트角, 周圍의 溫度, 바람, 비, 空氣密度(氣壓) 등과 같은 주위의 환경의 영향이다.



M60 美戰車



T-72 소련戰車는 金屬밴드로 둑여진 닥탁한 遮熱덮개

이 紙面을 通하여 그리 많이 알려지지 않고 精密射擊에 중요한 結果를 가져다 주는 민감한 문제에 대한 受動的인 解決책을 讀者에게 알려주면서 砲列비틀림의 結果에 대해서 고찰하였다.

戰闘下에서 높은命中率을 가져다 주는데 費用對效果面에서 크게 寄與할 수 있는 것이 遮熱덮개라는 것은 의심할 여지가 없다. 이스라엘 戰車射手들은 필수적으로 遮斷덮개를 사용하여 오고, 破損된 遮斷덮개를 테이프로 破裂된 斷面을 막는式으로 수리하여 왔다.

遮熱덮개가 受動的인 手段이기는 하지만 통합된 射統體系의 能動的이고 매우 精巧한 科學技術의 잘 組合된 수단이다. 砲列비틀림을 감소하는데 효과적인 遮熱덮개 방법은 初彈命中率을 얻는데 중요한 因子가 될수 있을 것이다.

참고 문헌

ARMOR The Magazine of Mobile Warfave 1-2 1985.