

戰車開發 30年

(2)

李潤馥譯

第2章 構成部品の技術開發

1950년부터 1980년까지 戰車開發의 시기적 경과에 관해서는 第1章에서 서술하였다. 第2章에서는 構成部품분야에 대한 실질적인 개발경과에 관해서 火力, 機動力 및 防護力の 순서로 記述한다.

第1節 火力에 관한 構成部品

戰術的 見地에서 본 戰車의 主任務는 敵戰車를 발견한 후에 가능한 한 짧은 時間에 格과하는 것이다. 이와같은 임무를 수행하기 위해서 중요한 기능상의 특징을 表 2에 요약하였다.

嚴密히 말하면 戰車의 개발은 彈藥 또는 彈藥威力의 定義로부터 착수되고, 그때 특히 필요로 하는 貫通能力이 명확하게 된다.

- 化學에너지彈(HEAT, HESH 등)
裝藥重量 및 라이너의 直徑(HEAT의 경우). 이것은 최종적으로 主砲의 口徑에 의해서 결정된다.

- 運動에너지彈(APDS, APFSDS 등)
彈의 重量 및 初速度. 이것은 최종적으로 藥室體積 및 砲身길이에 의해서 결정된다.

戰車는 요구된 格과능력 외에 彈藥—主砲—射統裝置를 적절하게 설계하고, 서로 組合하는 것으로 여러가지 格과한 조건에 놓여도 충분한 命中率이 얻어지도록 할 필요가 있다. 또 우수한 偵察, 觀測 및 照準手段에 의해 목표의 발견확률을 높이고, 乘務員 상호간의 任務분담을 적절

하게 매듭짓는 일로써 目標發見부터 初彈發사까지의 응답시간을 가능한 한 짧게 하여야 한다.

戰車의 火力에 관한 構成部品이 과거 30年사에 어떻게 개발되어 왔는지에 대해서 記述하고자 한다.

1. 主武裝

1950年代 초기의 中戰車 主砲로서 세계각국에서 개발목표로 한것은 獨逸의 88mm 戰車砲이었다.

美國에서는 1945年경부터 M26, M46, M47 및 M48 戰車用의 90mm 戰車砲 L/48이, 英國에서는 Centurion MK3 戰車用의 83.4mm 戰車砲 L/70이 개발되었다. 소聯에서는 第2次世界大戰中の 100mm 對戰車砲(이것은 SU-100 突擊戰車에도 탑재되었다)를 改造하여 T-54 戰車에 처음으로 戰車砲로 사용되었다.

1960年代에는 中戰車의 第2世代가 나타났다. 이 時代에는 英國 Vickers 社의 105mm 戰車砲 L/51이 西方側의 많은 나라에서 사용되었다. 英國의 戰車에 대한 概念에 적합하도록 이 戰車砲는 당시로서는 확실히 성능이 좋은 APDS 彈 및 多目的 彈이라 불리는 粘着高爆彈(HESH)을 가지고 있었으나 成型裝藥彈은 없었다. 이 彈種은 1960年代 초기에 美國에서 개발되었고 이 主砲를 사용하는 나라에서 戰車 및 裝甲車에 대한 戰鬪를 할때에 有效한 彈藥으로 사용되었다. 이 105mm 戰車砲의 砲身은 처음으로 自緊加工으로 製造되고 이것에 의해 당시로서는 놀랍게도 높은 砲身가스壓力(約 5, 100kg $5/cm^2$ [5000Bar] 以上)이 달성되었다.

〈丑 2〉 戰車의 火力에 關한 機能의 特徵

火 力			
偵 察 能 力	對 應 能 力	命 中 能 力	擊 破 能 力
偵察, 觀測 및 照準 手段	觀測 및 照準手段, 火砲照準, 安定裝置 (WRSA)	射統裝置, 火砲, 彈藥	彈 藥
<ul style="list-style-type: none"> · 視界 / 視認範圍 · 倍率 / 有効距離 · 解像度 · 光 度 · 安定裝置의 安定度 	<ul style="list-style-type: none"> · 任務分擔 / 操作法의 概念 · 機能的 冗長性 · 照準手段의 性能 · 彈藥의 取扱이 쉬움 · 效果的인 觀測可能性 	<ul style="list-style-type: none"> · 目標捕捉 및 處理 · 射擊諸元에 關連된 파라메터 · 시스템의 積算誤差 · 初速度 · 彈의 斷面重量 	<ul style="list-style-type: none"> · 運動에 너지彈 · 彈着에 너지 · $E = \frac{1}{2}mpVz^2$ · 貫通子의 構造 · 材料의 特性 化學에 너지彈 · 裝藥의 直徑 · 라이너의 角度 · 裝藥의 特性 · 裝藥量 · 彈의 構造 彈藥搭載量

프랑스는 英國의 105mm 戰車砲를 채택하지 않은 대신에, AMX-30 戰車에는 105mm 戰車砲 L/56-DEFA 를 채택하고, 1980年代 초기까지 外殼回轉安定式 成型裝藥彈만이 사용되었다.

흥미롭게도 이 105mm 戰車砲의 發祥國인 英國에서는 이 主砲가 第 2 世代의 戰車에 의해 높은 性能水準에 있었음에도 불구하고 이미 개발단계에 있던 Chieftain 戰車에 1955년부터 120mm 戰車砲 L/55의 탑재가 계획되었다. 105mm 戰車砲는 Centurion 戰車(第 1 世代 戰車)에만 탑재되었던 것이다.

西方側에서의 105mm 戰車砲 개발은 잘 알려져 있었으나 소聯에서는 1950年代末에 T-62 戰車用으로 115mm 滑腔砲 L/50이 나왔다. 西方側에서는 1960年代 중반쯤 未來戰車의 主武裝(火砲인지 미사일인지)에 관해서 격렬한 論爭을 하였고 이들을 組合한 몇개의 武器가 개발되었다. (MBT70 戰車, ACRA 미사일 시스템). 한편 소聯에서는 그 以前부터 이미 높은 初速度의 滑腔砲가 유리하다고 결론짓고 있었다. 第 2 世代 戰車의 主砲口徑에 관해서는 Chieftain 戰車만이 T-62에 匹敵하는 彈藥威力을 가지고 있다.

暫定世代의 戰車로 西方側에서는 152mm Gun

/Launcher(火砲와 미사일이 組合된 武器)가 M60A2 및 M551 Sheridan 에 탑재되었으나 總戰車保有數 등을 고려해서 이들 車輛은 그다지 중요한 임무에는 사용되지 않았다. 이미 第 1 章에서 서술하였지만 소聯은 1970年代에 高性能의 125mm 滑腔砲를 탑재한 새로운 戰車(T-64/72)를 채택하여 사용하고 있다. 이 主砲는 이미 1970年代 中반에 西方側의 第 3 世代 戰車에 匹敵할 만한 性能수준에 도달하였다.

西方側의 第 2 世代 戰車主武裝은 겨우 표준화되었으나 第 3 世代의 主武裝은 표준화되지 않았다. 그리하여 3個國間의 比較射擊試驗에 있어서 개발중에 있는 110mm 腔綫砲(英), 105mm 腔綫砲(美), 120mm 滑腔砲(西獨)가 시험되고, 80年代 戰車砲로서 가장 성능이 좋은것이 調査되었다. 이들의 사격시험에서 결정적인 합이는 이루어지지 않았으나 西方側의 第 3 世代 戰車에는 다음과 같은 主砲를 裝備하도록 되었다.

M1 戰車 : 105mm 腔綫砲 M68 (2,400臺)
120mm 滑腔砲(西獨) (4,658臺 1984년부터)

Challenger 戰車 : 120mm 腔綫砲
M13A1 및 AMX32 戰車 : 120mm 滑腔砲 EFAB

Leopard 2 戰車 : 120mm 滑腔砲 (西獨)

이들 現況으로부터 回轉安定式 運動에너지彈 및 化學에너지彈의 命中率뿐만 아니라 終末彈道 効果도 기대된 정도에 미치지 못하기 때문에 소聯 이외에 프랑스, 日本, 西獨도 滑腔砲를 채택 하고 있다.

戰車의 主武裝으로 滑腔砲를 사용하면 다음과 같은 利點이 기대된다.

- 砲身의 製조가 技術的으로 간단하고 價格도 싸다.
- 腔內彈道의 性能이 같은 水準일 경우에는 腔綫 및 그에 부수하는 切削加工이 없어지고 가벼운 砲身設計가 가능하게 된다.
- 砲身內壁의 表面處理層效果가 良好하게 된다.
- 砲身摩耗가 감소하기 때문에 發射彈數가 증가하여도 命中率의 低下는 조금밖에 이루어지지 않는다.

이 새로운 世代의 主砲(예를들면 Rheinmetall 滑腔砲)는 砲身製造의 새로운 技術(예를들면 精鍊 및 再溶融法, 機械加工 및 自緊加工)을 적용하여 砲身의 가스壓力을 증가시킬 수 있었다. 예를 들면 西獨의 120mm 滑腔砲는 7,240kgf/cm² (7,100 Bar)이다.

이것에 의해 비교적 짧은 砲身길이(L/42)에도 불구하고 이 主砲의 運動에너지彈은 필요한 初速度(1,650m/s)를 달성하는 일이 가능하게 되었다. 소聯의 T-72 戰車의 主武裝은 이것과 달리, 運動에너지彈의 높은 初速度는 單位面積當 높은 가스壓力에 의한 것보다도 오히려 發射가스가 지속되게 작용하도록 소위 비교적 긴 砲身に 의해 이루어지고 있다.

2. 彈 藥

主砲口徑의 증대와함께 과거 30年사이에는 彈藥도 집중적인 改良開發이 이루어져 그의 위력이 대단히 향상하였다. 이것은 특히 對戰車用의 彈種으로 보여진다.

獨逸의 88mm 戰車砲에 사용하는 回轉安定式 成型裝藥彈의 裝甲貫通量은 겨우 90mm 정도밖에 안되었으나 美國 및 소聯에서는 이미 第1世代戰車의 主武裝, 날개安定式 成型裝藥彈의 裝甲貫通量이 300~350mm 에 달하는 것이 개발되

었다. 第2世代 및 第3世代의 戰車 主武裝에는 아직 成型裝藥彈이 사용되고, 口徑의 증대와 成型裝藥彈頭의 最適化(예를 들면 라이너材料 및 裝藥均質化의 向上[回轉對稱性의], 加工精度의 向上 및 爆發波 制御方策의 고려)에 의해 貫通能力이 향상되었다.

이들을 開發하는 중에 특이한 例로서 프랑스의 105mm 成型裝藥彈 ObusG 가 있다. 이 彈은 回轉安定式이나 회전에 의해 貫通能力의 低下가 없도록 彈의 外殼와 內部彈體 사이에 볼베어링을 넣어 內部彈體가 회전하지 않도록 하고 있다.

第2世代戰車에서 成型裝藥彈의 貫通性能은 일반적으로 400~500mm 이었으나 第3世代에서는 500mm 이상으로 증대되고 있다. 현재 裝甲車輛에 特殊裝甲의 부착이 예상되기 때문에 成型裝藥彈에는 많은 개발노력이 필요하게 되었다. 앞으로 自己鍛造破片(SFF)彈을 形成하는 扁平丹錘形의 成型裝藥 또는 중래의 銳角丹錘形의 成型裝藥과 扁平丹錘形의 成型裝藥과의 組合된 Tandem 成型裝藥彈의 형상으로 한것이 대단히 중요하다고 생각된다.

運動에너지彈 혹은 텅스텐彈에 있어서는 第2次世界大戰 말기에 이미 全口徑徹甲彈(AP 彈)의 性能한계가 알려졌다. 結局 彈의 중량이 비교적 무겁기 때문에 發射藥量이 많았음에도 불구하고 初速度는 꽤 낮았다(例: 美國의 90mm 戰車砲의 AP 彈: 彈의 重量 10.9kg 初速度 914m/s). 그러나 高速徹甲(HVAP 彈)에 의해서 彈의 重量을 감소시켜 初速度를 증대시키는 것이 可能하였으나(例: 美國의 90mm 戰車砲의 HVAP 彈, 彈의 重量 5.6kg, 初速度 1,188m/s) 斷面重量이 작기 때문에 비행중의 速度低下가 크게 되고 이에 의해 彈道距離가 감소되었다.

腔內 및 腔外彈道中の 斷面重量比率을 良好하게 할수 있는 것은 APDS 彈(Armor Piercing Discarding Sabot 彈)이 도입되면서 부터이다. AP 彈의 貫通능력은 口徑의 약 1.5~2倍로 看做된다. 한편 彈着點에 대단히 큰 충격에너지密度를 부여하는 方法 및 貫通子의 재료에 重金屬合金을 사용하는 方法에 의해서 APDS 彈의 貫通能力은 口徑의 2.5~3倍로 증대하였다.

貫通能力을 대폭적으로 향상시키는 하나의 方

法으로써(腔外彈道에서의)斷面重量의 증대와 비행하는彈길이의 증대가 있으나 텅스텐합금을貫通子에 사용하는 것에 의하여 이것이 가능하게 되었다. 回轉安定式彈은彈의 길이/口徑(L/D)비가 5~6으로制限되고 있기 때문에 최종적으로는 날개安定式運動에너지彈으로移行될 예정이다.

周知한 바와 같이 날개安定式運動에너지彈(APFSDS彈)은 최초로 1961年 소聯의 T-62戰車에 사용되었다. 中東戰爭의戰訓에 의하면 이彈은 사용하는데 약간의 결점은 있었으나 이彈을 지닌 소聯은貫通能力에 관해서 西方側이滑腔砲 혹은 APFSDS彈을 도입할 때까지壓倒的인 우세함을 지니고 있었다.

興味있는 일은 T-62戰車에 115mm滑腔砲를 도입한 후 西方側에 있어서 APFSDS彈의 개발이 활발하게 시작되었기 때문에 70年代 말에는 다음과 같은 각종의 APFSDS彈이 나타났다.

[美國]

- M735 105mm 腔綫砲用 텅스텐貫通子
/外殼: 鋼製
- XM774 105mm 腔綫砲用 減損우라늄合金
/Monobloc
- XM827 120mm 滑腔砲用 減損우라늄合金
/外殼: 鋼製
- XM829 120mm 滑腔砲用 減損우라늄合金
/Monobloc

[英國]

- PPL64 105mm 腔綫砲用 텅스텐合金

[프랑스]

- Obus Fleché 105mm 腔綫砲用 텅스텐貫通子
/Monobloc

[이스라엘]

- M111 105mm 腔綫砲用 텅스텐貫通子
/Monobloc

[西獨]

- KE彈 120mm 滑腔砲用 텅스텐貫通子
/外殼: 鋼製

이같은 APFSDS彈의 命中率 및 위력을 완전히 이용하기 위해서는 많은開發努力이 필요하였으며 문제점으로는 다음事項이 분명하다.

《國防과 技術 1986.6》

- 發射時에 發生하는 加速度(短時間에 612 Kgf/m/s²(6,000KN 이상)에 離脫皮가 견디는 일.

- 날으는彈에의 加速度傳達
- 날으는 동안 날개의 熱應力(約 5Mach)
- 彈着時 貫通子の 堅固性

이 새로운世代之 彈藥을 도입함에 따라서 價格이 대단히 높게 된것은 당연하다. 이 때문에比較的 싼 演習彈의 개발과 함께 앞으로는射擊 시뮬레이터의 사용이 한층 중요하게 될것이다. 이들 彈藥이 高價인 문제를 제외하여도 平時에 이들 APFSDS彈의 사용은 그 큰射距離에의해制約된다.

어떤條件에서는 이들 彈의射距離를 약 30km로 하는 수도 있다. 위의 安全範圍를 고려하면 이 종류의 彈이 사용가능한 部隊演習場은 조금밖에 없을 것이다.

여기에서 考察中인 기간에 있어서 主砲의 口徑은 항상 증대하고 있으나 그 반면에 搭載彈藥量은 감소하고 있다. 근대적인 大口徑戰車砲에 있어서는 그 彈藥重量이 비교적 무겁기 때문에 彈藥手의 취급, 조작은 특히 주행중의 戰鬪時에 한층 어렵게 되어 왔다. 走行中의 戰鬪를 고려하면 自動裝填器의 장착은 당연히 필요한 것이다.

分離彈의 이용(例를들면 Chieftain戰車)은 이것에 대한 하나의 妥協案이다. 그러나 彈 및 裝藥은 彈藥手에 의해 확실히 操作이 쉬울 것이나 약간의 문제점이 있을 것이다(裝填時間의 증대, 彈除去의 어려움, 복잡한 閉鎖器의 기구). 西獨의 120mm滑腔砲에서는 특별한 방법을 사용하고 있다.

이것은 部分燒盡彈皮를 이용함에 있어 閉鎖器의 설계에서 彈皮式 彈藥의 長點을 이용하는 것과 함께, 타고 남은 彈皮基部가 비교적 작기때문에 分離彈처럼 발사후 戰鬪室內에 들어오는 發射가스가 조금이고 또 彈皮重量의 輕減도 이루어진다.

3. 射統裝置

過去 30年사이에 光學電子裝置, 센서, 射統計算器 및 照準驅動裝置의 制御등 戰車構成部品の 기술분야는 경이적으로 발전하였다. 第2次世界

大戦말기에 光學電子裝備品の 戰車總價格에 대한 비율은 약 5%이었으나 現代戰車에서는 30%를 초과하고 있다. 이들 개발에 관한 여러방면의 특징으로서 오늘날 근대적인 戰車の 砲塔에는 光學式 및 電子式 관측수단과 더불어 各種센서들의 장비가 증가하고 있다.

AMX30 戰車の 試製와 AMX32 戰車を 비교하면 그것은 확실히 理解된다. 이들의 各種센서 및 潛望鏡은 공격을 받을 경우 일반적으로 취약하다.

이 때문에 戰車에 장착되는 裝備品은 견고하고 가능한 한 動力등을 사용하지 않는 補助的인 觀測 및 照準裝置와 非常操作手段으로 백업할 필요가 있다.

射統關係의 裝備品을 사용할 경우 戰車の 승무원에 대해서는 戰鬪狀況下에서 돌연히 나타나는 목표에 신속하고 또한 확실히 彈을 명중시키는 일이 요구된다. 이 때문에 몇개의 腔內外彈道上的 影響 및 目標諸元을 파악하고 조준할 때에는 대응하는 修正量(리이드角, 高低角)을 고려하지 않으면 안된다.

第1世代의 戰車는 우선 첫째로 有効한 수단에 의해서 가능한 한 精確한 射距離의 측정이 우선적으로 연구되었다. 美國의 M47 戰車는 光學式 距離測定器를 장착한 최초의 量產戰車이었다. 다른 나라에서는 이같은 距離測定器를 사용하지 않았기 때문에 距離測定器의 操作과 調整은 특별히 문제되지 않았다.

Centurion 戰車는 12.7mm 距離測定用 機關銃을 지니고 있으며 主砲에서 初彈을 발사하기 전에 距離測定用 機關銃이 명중할 때까지 砲身을 세우는 高低操作을 하지 않으면 안되게 되었다.

이 方法의 利點은 砲手의 훈련이 간단하고 또 射擊諸元에 중요한 영향을 주는 要因(예를 들면 砲身傾斜, 橫風)을 고려할 수 있었다. 결점으로서 이 방법은 遠距離目標 또는 이동목표에 대하여 距離測定用 機關銃을 이용할때 精度가 낮아지는 일이다. 이 때문에 경우에 따라서 距離測定用 機關銃은 전투목적으로도 사용되었다.

소聯의 T-54 戰車에 하나의 새로운 距離測定原理가 도입되었다. 이것은 戰車長 및 砲手의 照準鏡內的 網線으로 2개의 경사진線이 서로 근

접하여 V字形으로 나타난 것으로 이것이 敵戰車の 높이를 기준으로 하는 Stadiameter式 距離測定을 가능하게 한것이다. 이 方法은 간단하나 특히 精確한 것은 아니었다. 그러나 적어도 主戰鬪距離까지는 보다 높은 初速度의 彈種을 사용하여 충분히 실용화되었다.

第2世代戰車중 대부분의 戰車(프랑스, 스위스, 美國 및 西獨)는 光學式 距離測定器를 장착하였으나 그때 스테레오式 立體像法과 나란히 훈련이 용이한 合致式 原理의 距離測定器도 나타났다.

1960年代 초에 최초의 레이저距離測定器가 시험되었으나 1970년부터 暫定世代의 戰車(M60A2, 74式 戰車, Merkava)에 처음으로 사용되었다. 레이저距離測定器는 컴팩트한 構造이기 때문에 오래된 戰車에 장착하는 일도 가능하였다. (例: Chieftain, S 戰車, Leopard I〔벨기에, 오스트레일리아〕 및 M60) 확실히 루비 또는 네오디움에 의한 레이저距離測定器에 의해서 우수한 測定精度($\pm 10m$)가 얻어지지만(목표가 어느 정도 떨어져 있어도 精確한 距離測定이 가능하고 또 잘못된 에코가 발생하지 않았다) 또 새로운 문제가 생겨났다. 예를 들면 액티브方式에 의한 被發見性, 多重에코, 눈의 安全性이다. 이들의 문제는 CO₂ 레이저의 사용에 의해 해결가능하다고 기대되고 있다. 이 CO₂ 레이저는 波長範圍 $\lambda=10.6\mu m$ 로 작동하기 때문에 먼지, 연기를 良好하게 透過가능하고 熱像裝備($\lambda=8\sim 14\mu$)에 의해 처음으로 레이저光線의 制御가 가능하게 되었다.

戰後의 戰車에는 각종 距離測定方法 외에 距離測定器의 배치에 있어서도 여러가지 방법이 보여진다. 光學式 距離測定器는 戰車長이 조작하기 때문에 第1世代 및 第2世代의 (M47은 제외) 거의 모든 戰車에 사용되었으나 한편 Leopard I 戰車を 가진 西獨에서는 戰車長이 戰場의 감시 및 戰車の 지휘에 전념하도록 강조되었기 때문에 이 方法은 채용되지 않았다. 第3世代의 戰車에는 레이저距離測定器가 사용되고 距離測定の 임무는 일반적으로 2명의 乘務員에 의해서 수행되고 있다.

彈着角, 특히 거리에 의존하는 彈着角의 결정

을 위해 이미 第1世代의 2,3戰車(M48, Centurion)는 캠機構에 의한 간단한 機械式 計算器가 장착되어 있다. M48戰車의 경우, 距離測定을 하는 동안에 눈금위에 목표가 놓이도록 그때마다 砲에 高低角을 자동적으로 전달하는 소위 照準角傳達器에 의해 砲手의 動作은 대단히 輕減되었다.

第2世代의 戰車에 있어서 戰車用射統컴퓨터는 확실히 실험적으로 사용되었으나(例 Leopard1) 아직 裝備段階는 아니었다. 暫定世代의 戰車用(例: Leopard A4, 74式戰車)에 처음으로 소위 Hybrid 컴퓨터(디지털/아나로그컴퓨터)가 실용화되었다. 各種센서를 이용하여 入力데이터의 범위를 현저하고 넓게 할수 있었다.

表 3은 戰車의 射統用컴퓨터로 일반적으로 처리되는 各種要因의 개요이다. 戰車用 디지털컴퓨터는 어디에서나 장착될 수 있고 構造體積이 작음에도 불구하고 大量의 演算이 가능하기 때문에 앞으로는 확실히 디지털컴퓨터의 사용이 많아질 것이다. 例를 들면 自己位置識別등의 航法 및 主砲安定裝置의 분야에 있어서 各種操作法 論理의 補償 및 內藏點檢器材(BITE)를 위하여 사용한다. 오늘날 M1戰車 및 Merkava戰車에 디지털컴퓨터가 사용되고 있다.

4. 主砲照準 및 安定裝置

Sherman戰車에 탑재되었던 자이로安定射擊裝置는 쓸모가 없었다. 이 때문에 M47 및 M48戰車에는 安定裝置가 사용되지 않았고 Cadillac-Gage社의 電氣-油壓式 照準器가 사용되었다. 英國에서는 戰後 개발당초부터 완전히 電氣式照準驅動裝置(回轉 Metadyne變換器 부착)를 사용하였다. 그리고 Centurion戰車는 2軸安定裝置를 지닌 최초의 戰車였다. 소聯의 T-54戰車는 1955년에 垂直安定裝置가 장착되고 1957년에는 T-55와 같이 2軸安定裝置가 장착되었다. 흥미로운 사실로 이들戰車에서는 方位軸이 電氣式, 高低軸은 油壓式의 照準驅動裝置가 사용되었다.

일반적으로 戰車의 重量증가는 砲塔重量의 현저한 증대에 기인한다. 第1世代의 戰車에서 砲塔重量이 總重量에 차지하는 比率은 약 24%이나 과거 30年사이에 일부의 戰車는 36%까지 증

〈표 3〉 射統컴퓨터를 지닌 몇대의 戰車(暫定時代에서 第3世代의 車輛)의 경우 初彈命中率의 向上을 위하여 고려된 高低角 및 리이드角 算定의 要素

要素	測定手段	計算機의 入力
射 距 離	距離測定器	아나로그 또는 디지털
彈 種		手 動
發射誤差角		手 動
리 이 드 角	計 算 機	
橫 風	橫 風 센서	아 나 로 그
砲身의 歪曲	野外調整裝置	手 動
車體의 傾斜	傾斜角센서	아 나 로 그
裝 藥 溫 度	裝藥溫度센서	아 나 로 그
視 差 誤 差	計 算 機	
砲身 摩 耗		手 動
空 氣 測 定 值	空氣測定센서	아 나 로 그
· 氣 壓		
· 氣 溫		

대하고 있다. 砲塔重量의 증대, 특히 質量慣性 모우멘트의 증대에 의해 高低軸에 관하여 보다 큰 능력의 照準驅動裝置가 필요하게 된다.

이 때문에 照準驅動裝置의 主動力源의 負荷가 증대하고 특히 이들 부품의 重量, 體積 및 放出되는 損失熱量이 증대한다. 이 결과 主砲照準, 安定裝置의 動力源을 개량개발하였다.

MBT70戰車 및 M1戰車에는 주목받는 방법이 채용되었다. 이것은 油壓펌프와 主엔진의 直結, 소위 機械的인 결합에 의해 動力을 소비하는 2개의 動力交換器가 불필요하게 되고 동시에 主砲照準, 安定裝置에 필요한 主動力源의 負荷를 경감하고 있다. 확실히 이 문제의 해결을 위해서는 油壓用 Slip Ring을 응용하는 것도 분명히 가능하나 일반적으로 信賴性이 그다지 높지 않고 또 整備維持도 용이하지 않은 部品인것을 알았다.

電氣-機械式 또는 機械-油壓式 驅動裝置의 형태가 미래에 중요하게 되는지 어떤지는 모르겠으나 第4次 中東戰爭후 M60戰車의 油壓作動油가 噴出되어 위험한 일이 있었다. 이의 暫定的인 해결책으로서 戰闘室로부터 主砲照準, 安定裝置의 油壓動力源을 격리하여 장착하는 방법이 고려되고 있다. 이 해결책은 Leopard 2戰車

및 Merkava 戰車에 응용되고 있다.

Rotary Transformer (Metadyne) 및 Static Transformer 에 관한 개발이 이루어졌다. 이 결과 比較的 강한 트랜지스터를 內藏한 電子式 電力驅動裝置가 만들어 졌다. 그러므로 앞으로는 電氣式 照準驅動裝置가 광범위하게 사용될 것이다.

電氣式 照準驅動裝置에는 다음과 같은 利點이 期待된다.

- 構造의 簡易化, 信賴性의 向上
- 整備維持(費)의 減少
- 體積 및 重量의 減少(安定裝置의 安定度에 影響을 미침)
- 油壓作動에 의한 위험이 없다.

第2世代의 戰車에는 2軸安定裝置가 보급되었다. 대부분의 戰車에서는 主砲를 우선 安定化하고 그 후 光學照準器가 따라서 安定된다. 그러나 安定化하는 質量이 크기 때문에 安定裝置의 安定性이 비교적 좋지 않았다. 이 결과 主砲의 安定裝置는 走行中の 戰場監視를 없애고 主로 목표의 觀측 및 사격중단시간을 감소시키기 위해서 이용되었다.

第3世代의 戰車에 있어서는 우선 光學照準器가 安定化되고 主砲가 소위 Synchro 裝置에 의해 追從하는 방식이 대부분이고 종래의 機械式 결합은 電氣式 결합으로 대체되고 있다. 하나의 例外로는 非常操作으로 된 補助照準望遠鏡이 있다. 근대적인 安定裝置의 경우 主砲의 발사는

필요한 高低角 및 리이드角의 修正値를 고려하여 소위 '合致窓'의 범위내에 照準線이 들어 있을 때에 行하여진다. 이 原理에 의하면 主砲의 安定度는 합치결과로는 없고 오히려 合致頻度만 影響을 미치는 것이다.

追從하고 있는 光學照準器로부터 主砲의 機械式 결합을 푸는 일은 主砲가 발사후 자동적으로 裝填指定位置에 되돌아가나 그때 砲手가 목표를 자기의 照準鏡으로부터 놓치지 않기 위해서도 필요하다. 主砲가 裝填指定位置에 들어가는 일은 通常 自動裝填이 사용되는 경우 필요하게 된다 (MBT70戰車, T-72戰車). 3軸安定方式의 實現可能性을 실증하기 위해 3軸安定砲塔을 지닌 몇臺의 車輛이 시험되었으나 꽤 技術적으로 어려운 일이었다. 이 때문에 費用對效果가 우수한 各種의 垂直센서를 사용한 근대적인 主砲照準, 安定裝置가 대체되고 있다. 기름을 사용하여 減衰하는 振子 대신에 垂直자이로를 사용할 경우, 停止時에는 狀況에 따라서 이미 알고 있는 傾斜量이 사용되고 또 戰鬥狀況下에서 주행중에는 소위 動的 傾斜修正器(Dynamic Roll Collector)에 의해 安定될 수 있다.

本稿는 西獨의 軍事雜誌 "Soldat Und Technik" 1982年 2月~9月號에 掲載(著者:工學博士 Rolf Hilmes)된 것이다.

참고 문헌

(Soldat und Technik 82.3)

