

# 現代戰場的 溫故知新

## — 煙幕 效果의 再認識 —

徐 廷 旭 (工學博士)

### 머 리 말

電子技術의 혁신적 발전으로 可視領域 또는 赤外線 領域의 電子波 에너지를 放射 또는 感知하여 전장을 감시하고 標的을 포착하며, 夜間에도 관측이 가능하고 彈이나 미사일과 같은 武器를 精密誘導하는 시대가 되었다.

따라서 “보이는 標的은 命中시킬 수 있고 命中된 標的은 박살 낼수 있다”라는 새로운 軍事格言이 생기게 되었다.

이러한 裝備로서는 간단한 雷射式 光學照準鏡으로부터 最新技術이 동원된 열상照準器, 레이저 距離測定器, 영상증폭 夜間조준기, 자동추적 誘導裝置, 그리고 레이저 指示器 등을 들수 있다.

精密誘導技術의 발달로 地上軍은 敵의 戰車砲射程밖의 원거리에서 戰車を 공격할 수 있는 一連의 對戰車誘導 미사일(ATGM)을 보유하게 되었다.

이러한 武器들은 機動部隊의 戰術에 중대한 영향을 주었다. 高度의 성능을 갖는 戰車, 미사일 및 다른 精密武器들과 함께 앞날의 戰鬪樣相에 많은 변화를 줄것이다.

그런데 1973年 10月 시나이砂漠에서 있었던 아랍軍과 이스라엘 第190 機甲旅團과의 전투에서 간단한 소련製 휴대용 SAGGER 미사일이 놀라운 成果를 거두었을 때 全世界는 ATGM에 비상한 관심을 집중시켰다.

이 戰鬪에서 단 2時間만에 이스라엘의 戰車 130대 이상이 격파되었다. 그러나 후에 이스라엘이 煙幕彈을 사용하므로써 그 미사일의 효과

는 현저하게 감소되었다.

이 사실로 부터 野戰指揮官들은 중요한 敎訓을 얻었다.

즉, 機甲, 步兵, 砲兵, 防空 및 근접 航空支援등의 통합된 협동작전의 效果에 대해서는 잘 인식했으면서도 구식 戰爭道具와 戰術, 즉 소련製 對戰車미사일의 肉眼照準有線誘導 기능을 努力하게한 煙幕의 效果에 대해서는 잘 인식하고 있지 못했다는 것이다.

그런데 소련은 이러한 오래되고 단순한 對抗手段의 效果를 量的으로 評價하지는 않았지만 그 중요성을 간과하지 않았다는 점에 留意해야 한다.

### 煙幕에 對한 再認識과 運用

美國의 ARMY MAGAZINE 1977年 7月號를 보면, 1974年 前까지는 소련의 Military Herald誌에 실렸던 煙幕에 관한 記事는 주로 2次大戰 당시 후방에서의 部隊移動이나 渡河作戰時에 煙幕을 사용하여 성공한 事例에 관한것 뿐이었는데 1974년부터 시작해서 1975년에 絶頂을 이루어 電子兵器에 대한 妨害를 위한 여러 종류의 煙幕을 사용하는 방안에 대한 記事들이 많이 실렸다고 한다.

여기서 引用된 Grabovoy 大領이 쓴 “Under Smoke Screen Conditions”이라는 記事의 한 句節은 다음과 같다. “各種兵器의 効用性이 급속도로 증가하고 있는 현재에도 煙幕은 부대의 戰鬪作戰을 안전하게 보호하는데 여전히 중요한 역할을 한다. 煙幕을 사용함으로써 觀測, 照準射擊 및 戰術部隊의 통제를 어렵게하며 赤外線,

TV, 레이저 및 기타 裝備를 쓸수 없게 한다” Military Herald의 또 다른 記事에는 煙幕을 사용한 訓練을 보다 강조한 技術교리의 變化를 반영한 다음과 같은 句節이 있다.

“煙幕차폐막의 軍事訓練에서의 응용은 점차 증가되고 있다. 煙幕은 敵의 肉眼, TV, 赤外線 및 레이저 偵察裝備로부터 부대를 안전하게 차폐하며 砲設置 시스템의 작업을 妨害한다.

소련軍의 攻擊敎理에는 차폐막 및 위장막을 치기위한 煙幕의 사용이 포함되어 있다. 즉 遮蔽幕은 高爆藥과 煙幕彈을 조합하여 주로 曲射砲나 迫擊砲로 목적지역에 직접 投下하여 형성한다.

이런 형태의 煙幕 차폐막은 煙幕爆彈 또는 에어로솔(aerosol)과 같은 분무제를 空中投下함으로써 확장 보강시킬 수 있다.

物理的으로 煙幕은 여러가지 형태의 연기와 먼지, 그리고 高爆藥으로부터 생긴 殘留物質의 혼합물이다.

위장막은 보호하려고 하는 部隊배열 또는 作戰地域의 내부나 이에 인접한 곳의 煙幕撒布裝置를 조합해서 형성한다. 이러한 장치에는 주요 戰鬥車輛에 탑재하고 있는 煙幕手榴彈, 煙幕단지, 煙幕통 및 煙幕發生器들이 포함된다.

## 煙幕의 技術現況

煙幕이 어떻게 電子光學裝備의 운용에 영향을 미치는가를 알려면 電子波는 反射, 屈折, 회절, 散亂되고 그 에너지는 공명을 일으키거나 흡수된다는 物理的 현상을 상기하면 된다.

아직 戰術目的으로 실용할 수 있는 것은 없지만 理論的으로는 電子波 에너지를 전송하거나 수신하는 原理에 의한 모든 裝置의 효과를 감쇠시키는 煙幕 차폐막을 만들 수 있다.

몇가지 興味있는 개념들이 研究室에서 검토되고 실험중에 있으나, 粒子의 적정 크기, 신속한 유포, 안전성, 安定性 및 經濟的 요소들을 만족하는 實用性이 입증된 것은 아직 없는 것 같다.

野戰에서 煙幕效果는 여러가지 變數들의 영향을 받기 때문에 그 정확한 효과의 감소를 예측할 수 없다. 이러한 變數들에는 연기의 형태, 양,

바람조건, 溫度, 상대습도, 地形, 太陽의 위치 및 標的과 그 배경과의 대조등이 포함된다. 특정한 연기의 효과는 그 粒子의 크기, 밀도 및 두께와 電子光學 裝備의 운용과정에 좌우된다.

여기서 간단히 在來式 煙幕으로부터 최신 에어로솔의 發展에 대해서 소개한다.

에어로솔 粒子는 質量이 작고 散亂 斷面積이 커야 하는데 이것은 屈折計數가 높고 共鳴을 일으킬 수 있는 크기의 粒子를 사용함으로써 成就할 수 있다.

散亂作用이 粒子크기에 대한 波長의 比에 의해 決定된다는 점에서 에어로솔은 레이더 妨害用 Chaff와 類似하다

에어로솔 粒子는 光線을 吸收도 하고 散亂도 하지만, 散亂效果가 대향수단에 必要한 감쇠작용의 지배적인 要因이 된다.

지금까지는 視覺的인 對抗手段(Visual Countermeasure)으로서의 煙幕開發에 많은 노력을 기울여 왔다. 現在 사용되고 있는 煙幕중에서 가장 普遍的인 것은 Fog Oil, Hexachloroethane, 백린(White Phosphorous)을 利用한 것들이다.

Fog Oil은 大氣중에서 증기로 撒布되어 매우 작은 방울로 凝結해서 光線을 散亂시키나 연소되면 效果가 현저히 減少하므로 아마 가장 效果가 낮은 에어로솔일 것이다.

HC Smoke는 Fog Oil 混合物 보다 더 效果的이다.

HC Smoke는 알미늄 가루, 酸化亞鉛, Hexachloroethane으로 이루어진 연소성 고체이다.

연소후에는 酸化알미늄과 鹽化亞鉛이 나오며 동시에 發生되는 炭素와 一酸化炭素의 量은 成分比에 따라 달라진다.

백린 煙幕은 백린을 태울때 생기는데 연소의 結果 주로 五酸化燐이 發生되며, 大氣중의 水分과 結合해서 燐酸이 된다. 이 混合物은 매우 유독하며 HC Smoke와 같이 그 作用은 大氣중의 水分含量에 의해 영향을 받는다.

美國의 MBA社는 美空軍의 Avionics Laboratory와의 계약하에 앞서 말한 物質들의 短點들을 克服한 새로운 에어로솔을 최근에 開發했다. MBA가 개발한 에어로솔은 주로 硼素, 칼륨, 염소산염, 二酸化티타늄을 混合한 것이다.

이 物質을 연소시키면 에어로솔 粒子들이 形成되며 光線을 散亂시키는데 훨씬 더 效果의 이다. 또한 이 物質은 毒性이 없으며 그 作用은 습도의 影響을 덜 받는다.

이제까지의 試驗에서는 짙은 에어로솔의 구름을 迅速하게 形成시키기 위해서 보통분말을 발화시켰다. 그렇지만 長時間의 持續的 살포를 하기 위해서 작은 알갱이로 압축해 놓을 수도 있다.

에어로솔 效果의 測定基準으로 T.O.P. (Total Obscuring Power)라는 것을 가장 普遍的으로 採擇하고 있는데, T.O.P.는 에어로솔 1파운드를 가지고 可視光線에 대해 1/80의 감쇠가 되는 表面積으로 定義하며, 單位는 파운드당 平方피트 (ft<sup>2</sup>/lb)로 나타낸다. 表 1에 흔히 쓰이는 各種 에어로솔의 T.O.P. 개략치를 나타냈다.

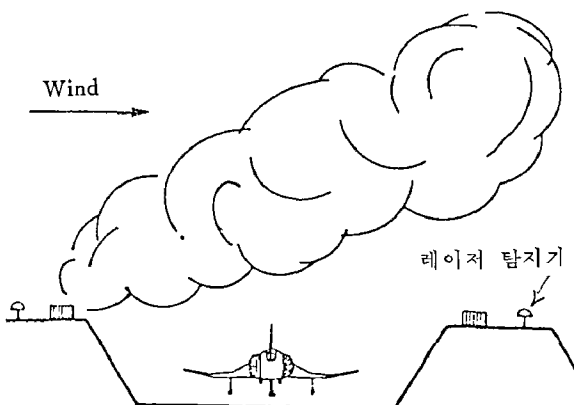
〈표 1〉

Aerosol 종류	T.O.P. (평방피트/파운드)
White Phosphorous	6600
MBA Aerosol	5900
HC	4450
Fog Oil	3200

에어로솔은 航空機와 같은 小規模 高價 地上 目標物을 肉眼照準 또는 레이저로 誘導되는 空對地 미사일로 부터 防護하는데도 理想的이다.

에어로솔을 살포하여 目標物 탐지를 拒否하고 武器의 精確한 誘導를 妨害함으로써 對抗手段의 기능을 發揮한다.

에어로솔에 의한 航空機의 防護事例를 그림 1



〈그림 1〉 航空機 방어용 에어로솔

에 나타냈다. 에어로솔 살포기는 航空機에서 바람이 불어오는 쪽에 배열해야 한다. 風向變化에 影響을 안받으려면 壕주위를 에어로솔 살포기로 에워싸면 된다.

레이저 誘導爆擊의 위협이 생겼을 때 레이저 探知器는 敵의 레이저 指示器 펄스를 捕捉하여 자동적으로 에어로솔 살포기를 作動시킬 수 있도록 壕의 꼭대기에 設置한다.

探知器가 반드시 레이저 指示器 펄스를 직접 받을 必要는 없다. 그것은 充分한 강도의 信號가 大氣와 航空機 자체에 의해 散亂되기 때문이다.

에어로솔은 卽刻 살포되고 그 살포기가 航空機 바로 옆에 있기 때문에 레이저 誘導爆彈(Laser Guided Bomb: LGB)이 航空機에 도달하기 前에 迅速하게 防禦할 수 있는 態勢를 취할 수 있다.

이러한 에어로솔 撒布體系는 肉眼으로 照準되는 無誘導爆彈의 위협에 대해서는 遠隔作動이 可能하다. 이렇게 하므로서 爆擊手의 肉眼爆擊照準을 완전히 拒否하거나 적어도 妨害함으로써 爆彈投下の 精確도를 현저하게 減少시킨다.

妨害의 效果는 일부 武器體系와 에어로솔이 덮는 面積에 左右된다. 視覺的 은폐 이외에도 에어로솔은 레이저 誘導爆彈(LGB)의 위협을 다른 方法으로 低下시킬 수 있다.

첫째, 에어로솔의 구름은 目標物에서 反射된 指示器의 信號를 弱化시켜서 充分한 信號가 LGB로 되돌아가지 못하게 한다. 그래서 레이저 指示器 運用者가 제대로 目標物을 指示했더라도 武器는 目標物에 精確하게 호밍할 수 없게 된다.

둘째, 에어로솔은 指示器 運用者가 肉眼照準으로 命中點을 잡지 못하게 함으로써 LGB를 目標物에 精確하게 誘導하지 못하게 한다.

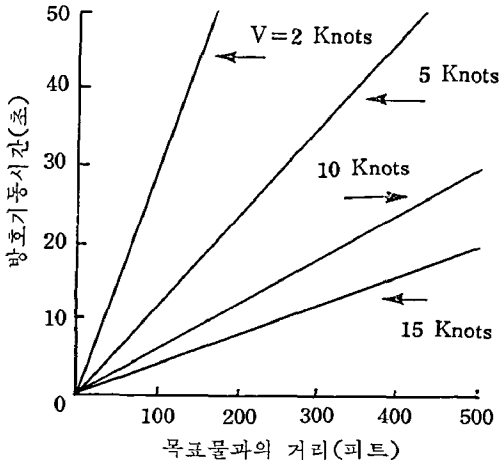
셋째, 에어로솔 구름의 크기(체적)가 커서 反射된 레이저波는 원래는 좁았던 빔이 넓게 퍼진다. 대부분의 레이저 探知器의 感度は 그렇게 퍼져서 弱해진 信號펄스를 探知할 수 없다. 약해지는 것 외에도 되돌아 오는 펄스의 中心이 航空機의 中心으로 부터 벗어날 것이므로 비록 LGB가 反射波를 추적할 수 있다해도 目標物을 벗어날 수가 있다.

에어로솔은 大氣에 부유하는 粒子들이기 때문에 이들의 위치는 全的으로 바람에 의해서 左右

된다.

그러므로 모든 作戰計劃에는 주위의 風向, 風速이 고려되어야만 한다. 理想的인 方法은 에어로솔을 바람이 불어오는 方向의 前方에 撒布해서 目標物 위로 흘러갈 수 있도록 하는 것이다.

그림 2는 여러가지 風速에 대해서 航空機를 防護하는데 必要되는 時間을 살포기와 航空機의 거리의 함수로 나타낸 것이다.



〈그림 2〉 방호 이동시간

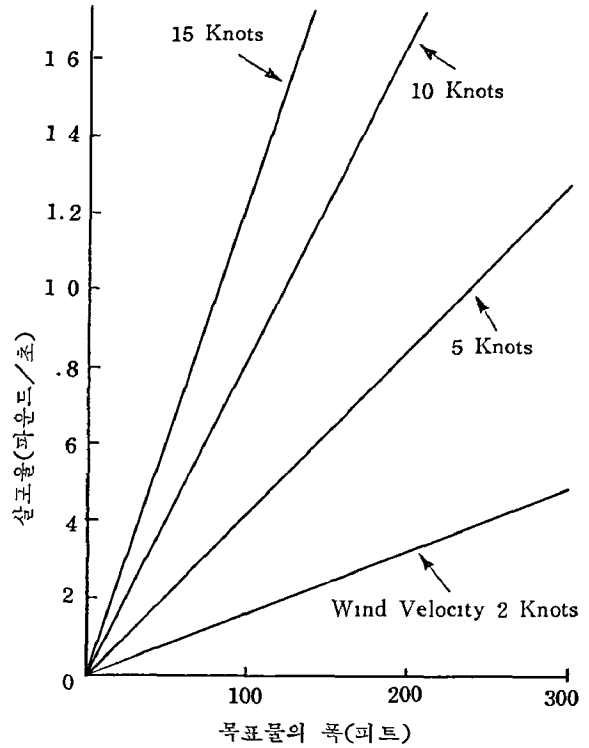
에어로솔은 바람이 부는 方向에 따라 약 25度 정도로 擴散한다. 따라서 航空機를 완전히 덮으려면 살포기를 風向의 직각 方向線에 살포기로부터 航空機까지 거리의 약 1/5의 간격으로 設置하여야 한다.

레이저 誘導武器로부터 防護하는데 必要한 에어로솔의 表面密度는 대략 에이커당 22.5파운드 이상 撒布해야 얻을 수 있다.

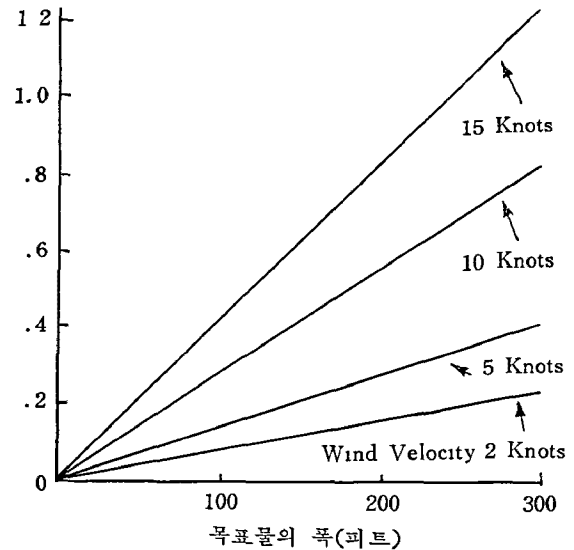
그림 3, 4는 各各 肉眼照準武器와 레이저 誘導武器에 대한 防護를 위해 必要되는 에어로솔의 撒布率을 보여준 것이며, 살포율을 目標物의 幅과 風速의 함수로 나타낸 것이다.

### 教育訓練의 重要性

1974年 이래, 美陸軍 教育 및 敎理 司令部 (TRADOC)는 現代戰爭에서의 煙幕使用에 대한 敎理, 戰術 및 技法을 활발하게 改定해 오고 있다. FM 100-5-작전, How to Fight 敎範, 교육회람 TRADOC회보 및 ARTEPS (Army Training



〈그림 3〉 레이저 위협에 대한 살포율



〈그림 4〉 시각 위협에 대한 살포율

and Evaluation Programs)등의 訓練敎範에서 煙幕使用의 重要性에 대해 강조하고 있다.

不幸하게도 이러한 敎範들은 아직 敵이 煙幕을 사용하였을 때 우리가 취해야할 대책에 대해서는 말이 없는것 같다.

소련의 煙幕使用에 있어서의 잠재력이 配置된

美國의 ATGM에 어떤 영향을 줄 것인가? 소련의 煙幕遮蔽 技術이 특정한 地域에서 美國의 ATGM의 효과를 打擊的으로 감소시킬지도 모른다.

敵은 戰車에 장치한 煙幕단지, 煙幕통 및 車輛 탑재형 煙幕 발생기를 조합 운용하면 측면으로부터의 원거리 肉眼觀測으로부터 그들의 전진중인 戰車중대를 보호할 수 있을 것이다.

또한 煙幕은 전차가 戰術戰鬪機나 ATGM 헬리콥터에 對抗하여 레이더 統制 對空武器와 함께 사용되었을 때 특히 좋은 防禦手段이 된다.

동시에 曲射砲 및 迫擊砲에 의해 형성되는 遮蔽幕은 일시적으로 ATGM 射手로 하여금 標的을 보지 못하게 하여 원거리 對戰車 사격을 不可能하게 할 것이다.

이러한 遮蔽幕을 사용함으로써 突擊車輛들은 방어측의 ATGM으로부터 아무런 큰 피해를 받지 않고 방어, 最前方 幟호陣地까지 접근할 수 있음을 알 수 있다.

이렇게 되면 機動打擊部隊 지휘관은 敵의 전차가 ATGM陣地에 접근하지 못하도록 해야 한다는 戰術教理를 지킬 수 없으며, 자연히 敵戰車는 그의 裝甲防禦能力의 利點과 高機動性 및 高速射擊能力으로 인하여 有利하게 될 것이다. 그러나 연막 使用도 무제한 오래 지속할 수 없다는 것은 分明하다.

要는 攻擊側이 曲射砲나 迫擊砲 등과 같은 普通標準裝備으로써 어느 선정된 防禦陣地에 대해 集中的으로 충분히 꼭 필요한 時間동안 煙幕을 칠 수 있어서 遠距離에서도 전진해 오는 攻擊側에 損傷을 입히려는 防禦側의 능력에 치명적 타격을 줄 수 있다는 것이다.

그리고 이런 형태의 煙幕 遮蔽幕의 효과를 어떤 알려진 條件과 비교해 볼 필요가 있다. 肉眼觀測에 대한 煙幕의 효과는 짙은 안개, 暴雨 또는 눈과 같은 惡天候에서 경험한 바와 같다.

砲彈의 폭발이나 車輛移動時에 발생하는 먼지 구름에 의해서도 유사한 효과를 볼 수 있다. 연기, 안개, 비 또는 먼지 등의 여하한 조합도 어느 하나만의 효과보다도 크다.

煙幕이 ATGM의 효력을 감소시킨다 해도 이러한 武器의 중요성이 줄지는 않는다.

그러나 오랜 煙幕環境에서의 戰術訓練이 중요함을 강조하게 된다.

作戰部隊를 이러한 환경에서 訓練시키지 않으면 분명히 敵에게 유리한 기습요소를 제공한다.

ATGM 射手에게 그들의 武器體系의 효력이, 연기나 먼지에 의해 현저히 감소된다는 사실을 理解하도록 훈련시켜야 한다.

다음엔 원거리 對戰車射擊을 방해받았을 때 쓸 수 있는 對案戰術과 技法이 개발되어야 한다.

이밖에도 기타 다른 수많은 문제들이 指揮官의 걱정이 되고 있다. 部隊員들이 防毒面 같은 보호 마스크를 착용했을 때 얼마만큼 효율적인가? 煙幕때문에 멀리 있는 基準點을 觀測할 수 없게 되었을 때 어떻게 部隊의 위치를 확인할 것인가? 각 戰鬪車輛들이 한 場所에서 다른 場所로 移動할 때 어떻게 方向을 유지할 것인가? 再普及 作戰을 어떻게 수행할 것인가? 煙幕때문에 指揮統制를 함에 있어 부가되는 문제점들은 무엇인가?

이런 問題點들에 대한 유일한 解決方策은 오로지 煙幕環境에서 訓練하는 것 뿐이다.

煙幕訓練의 효과를 얻기 위해서는 訓練중 部隊가 연막을 右回하거나 煙幕이 사라지기를 기다릴 수 없을만큼 충분한 양을 넓은 地域에 撒布해야 한다.

撒布된 煙幕의 양이 충분히 커서 어쩔 수 없이 部隊는 煙幕안에서 作戰하게끔 되어 個個兵士가 連막 구름속에서 익숙해지도록 해야 한다.

또한 實戰을 방불케 하는 충분한 양의 煙幕을 사용함으로써 指揮官들로 하여금 廣域에 걸친 連막을 攻擊 및 防禦目的으로 사용하거나 또한 敵이 煙幕을 사용하였을 경우 對抗하기 위하여 실질적인 訓練手段을 개발할 수 있도록 해야 한다.

Grabovoy 大將은 煙幕訓練에 관해 結論을 짓는 句節에서 우리 戰術指揮官들이 심각히 명심해야 할 점들을 다음과 같이 쓰고 있다.

“發展의 戰術部隊들의 경험은 장시간 동안 煙幕이 쳐진 상황하에서 戰鬪任務를 성공적으로 수행할 수 있음을 示範하였다. 그러나 이렇게 하기 위해서는 部隊의 세심한 準備와 특히 戰術訓練을 통하여 지휘관, 참모진 및 모든 部隊員들의 충분한 숙달이 돼야 한다”

## 맺 음 말

煙幕은 미래의 戰爭에서도 강력한 威力을 제 공할 것이다. 煙幕은 部隊, 兵器 및 裝備를 위 한 보호막을 형성하여 그 뒤에서 我軍이 前進할 수 있도록 한다. 煙幕의 사용이 도움이 될 수도 있으나 오히려 심각한 被害를 줄 수도 있다. 특 히 我軍이 煙幕의 사용에 대해서 그리고 煙幕環 境안에서 作戰할 수 있도록 訓練되어 있지 못한 경우에는 더욱 그러하다.

그렇게 오래된 煙幕戰術은 아직도 최신의 精

密誘導武器나 戰場監視體系를 무력하게 할 수 있 는 막강한 對抗戰術일지 모른다.

煙幕은 반드시 當面하게 될, 試驗될, 그리고 최 대의 효용성으로 이용되어야 할 來日의 戰場環境 의 배 놓을 수 없는 한 부분이다. 그렇기 때문에 무시할 수 없는 것이다.

## 참 고 자 료

- 1) Army Magazine, August 1977
- 2) The International Countermeasures Handbook pp.305~307
- 3) Forum Winter, 1978 pp 9~11

### ◇ 兵 器 短 信 ◇

#### ◇ XM2 및 XM3 ◇

XM2 歩兵戰鬪用 車輛(IFV)과 XM3 機甲戰鬪用 車輛(CFV)의 신행모델이 10개월간의 試驗을 위하여 79年 6월에 Aberdeen 試驗場으로 보내졌다. 추가로 다른 차량들은 乘務員訓練과 運用試驗을 위하여 Fort Carson 으로 보내 졌다.

XM2와 XM3는 외관상에 있어서나 20톤이 넘는 무게에 있어서나 동일하다. 그리고 內 部に 있어서도 동일한 점이 많지만, 다른점은 乘務員의 수용력, 武器와 彈藥의 수용가능성, 저장용적 등이다.

XM2는 9名の 乘務員을 수송한다 즉, 運轉兵, 戰車長, 砲手, 그리고 6名の 歩兵들이다. 또한 7개의 TOW 또는 Dragon 對戰車미사 일을 휴대할 뿐만 아니라, 25mm 900발, 7 62 mm 4,400발, 5 56mm 6,160발의 彈藥을 지 니고 있다

XM3는 5名の 척후병이 배치되어 있으며, 12개의 TOW미사일을 輸送할 뿐만 아니라 25 mm 1,500발, 7. 62mm 7,700발, 그리고 5 56 mm 1,460발의 彈藥을 수송할 것이다. IFV 및

CFV 두가지 車輛들은 陸軍의 M113 계열의 APC와 배치될 것이다.

이 두가지형의 車輛들의 특징은 鐵甲彈과 高爆彈을 발사하는 안정된 25mm 機關砲가 장 치된 2인조 砲塔으로 되어있으며, 2개의 TOW 미사일 발사기는 3,000m 이상의 거리에서 敵의 戰車를 격파할 수 있도록 設計되어 있다.

거기에다 각 車輛은 7.62mm 機關銃이 25mm 機關砲와 同軸으로 장치되어 있으며, 이것은 25mm 機關砲가 할수 있는것처럼, 움직이면서 정확하게 사격할 수 있다는 것이 특징으로 되 어있다.

XM2는 특별한 특징을 가지고 있는데, 이것 은 彈道學的으로 보호된 6개의 銃眼은 승무원 들로 하여금 側面과 後面에서 목표를 향하여 5 56mm 自動火器를 사격가능케 하여주는 것 이다

各車輛은 500마력의 Turbo-Charged Cummins 디젤엔진과 개량된 變速裝置와 차체지지장치 를 가지고 있어서, 높은 기동력과 40mph이상 의 높은 소력을 내게하여 준다 이 두가지 형 들을 1981年 5月까지 生産되리라 기대하며 各 車輛의 추정單價는 472,000 \$이다.

(Infantry, Nov-Dec, 1979)