

# 未來宇宙武器의 戰術的 實用性

張 鴻 基 譯

美國의 레이건大統領이 1983年 3月 일반적으로 「별들의 戰爭」이라 불리우는 美國의 戰略防衛構想 (SDI; Strategic Defense Initiative)을 급작스럽게 공表하였을 때 일부에서는 科學의 虛構에 불과하다는 批判의 소리가 높았으나 일단은 별들의 戰爭時代가 目前에 到來하고 있음을 암시해 주고 있다고 하겠다. 이로 미루어 볼 때 美陸軍의 未來武器로 有望視되고 있는 레이저, 超短波, 微粒子光線 등의 形태로 直接에너지를 照射하는 武器가 머지 않아 地上戰鬪에 사용될 것이 분명하다. 여기서 중요한 것은 이러한 直接에너지武器를 運用하기 전에 이 武器를 만들거나 사용하는 사람들은 모두가 直接에너지가 할 수 있는 것이 무엇이고, 또한 할 수 없는 것이 무엇인가에 대해 반드시 理解해야만 한다는 것이다. 此際에 美陸軍誌에 수록된 論文 「Star Wars Weapons on the Battlefield」의 내용을 소개함으로써 未來宇宙武器의 戰術的 實用性을 살펴 보고자 한다. 譯者註

(註) Igor D, Gerhardt & Peter Helmdahl, 「Star Wars Weapons on the Battlefield」 Army (July, 1985)

## 序 言

人類歷史上 최초로 戰士가 敵을 죽이기 위해 바위나 돌을 사용하면서부터 武器設計의 기본원리는 敵에게 가능하면 보다 多量의 파괴적인 에너지를 운반할 수 있도록 武器의 파괴력을 極大化하는데 있다.

그리하여 수많은 國家의 武器設計者들이 機械의 打擊에너지자를 彈頭에 실어 推進하는 方法(射出裝置, 小銃, 曲射砲, 로켓 등)에 대해서 뿐만 아니라 이들 武器의 표적에 대한 바람직한 要望効果(高速破片, 衝擊, 高溫度 등)를 낼 수 있는 方法에 대해 연구를 하여왔다. 그 결과 지난 20餘年동안에 軍事武器分野에는 일대 技術的 革命이 일어났다.

오늘날 直接에너지武器 (DEW; Directed Energy Weapon)라 불리는 未來武器體系를 가지고 標的에 矢接적으로 막대한 量의 에너지를 照射하는 것이 기술적으로 가능하게 되었다. 이러한 光線型武器 (Beam Type Weapon)는 사실상 일종의 科學的 假說에 불과하였으며 關聯技術이 알려진지는 오래지 않다.

그러나 지금은 한때의 科學的 假說이 現실로 나타나고 있다. 이 武器에 대한 新概念은 모두가 새롭고 보다 豐富된 戰場能力을 軍隊에 부여하게 됨을 의미한다.

지금까지 武器化가 가능하도록 개발된 直接에너지技術의 일부에는 레이저, 無線周波數武器 (Radio Frequency Weapon)와 高出力超短波 (High Powered Microwave), 微粒子光線 등이 포함된다.

이들 新型 DEW 武器體系의 개발에 참여하는 民間人々과 이 武器를 運用해야 할 軍人們에게 있어서는 直接에너지가 할 수 있는 것이 무엇이고, 또 할 수 없는 것이 무엇인가에 대해 理解하는 것이 매우 중요하다. 예를 들면 많은 사람들�이 DEW 武器에 대해 Star Wars 映畫에서主人公이 사용하고 있는 레이저武器처럼 拳銃크기로 小型화할 수 있고 鋼鐵板에 불구멍을 낼 수 있으며, 車輛이나 兵士와 같은 標的들을 쉽게 증발시킬 수 있는 것으로 믿고 있다.

그러나 現在의 DEW 技術을 가지고는 이와 같은 結果를 달성할 수 있는 능력이 없다. DEW 武器에 관한 가장 적절한 表現은 이 未來技術의 능력을 過大評價하거나 아니면 앞에 놓여 있는

科學的·工學的 障碍를 지나치게 單純화하는 것  
이 오히려 이 武器의 개발에 돌이킬 수 없는 害  
惡을 줄 수도 있다는 것이다.

## DEW 武器의 特性

DEW 武器體系가 실질적으로 제공해 주는 것  
이 무엇인가에 대한 명확한 理解가 없이는 이  
武器를 戰場에 사용하도록 計劃하거나 또는 개  
발을 위해合理的 결정을 할 수가 없다.

直接에너지란 電子, 陽子, 中性子 등과 같은  
亞原子微粒子나 또는 電磁氣에너지의 指向光線  
이다. 亞原子微粒子 및 電磁氣에너지는 典型的  
으로 고도의 指向性 光線에 집중되어 선택된 標  
的에 貯藏되며, 이렇게 傳達된 에너지는 여러가지  
相異한 方법으로 표적을 無力化시킨다.

各各의 DEW 武器는相互作用하는 방법이 相  
異하게 중요한 軍事標의 영향을 미친다. 이런  
점에서 DEW 武器도 일종의 武器임이 분명하다.  
각 DEW 武器는相互補完의이고 오늘날 在來式  
武器를 사용하여 交戰할 수 없는 標的에 대해서  
도 충분히 공격할 수 있는 能力を 戰場指揮官에  
게 제공해 준다.

DEW 武器의 가장 중요한 長點은 거의 光速  
으로 亞原子微粒子나 電磁氣에너지를 照射할 수  
있다는데 있다. 口徑 .30 小銃의 彈丸速度는 秒  
當 약 2,800피트이다. 그런데 빛의 速度는 彈丸  
보다 350,000倍 이상이나 더 빠르다.

이와같이 빠른 光速의 능력을 보다 적절한 現  
實的 條件으로 변경시키지 않고서는 이것을 바  
로 軍事的으로 사용할 수 있게 하는데에는 상당  
한 어려움이 있다. 크레이射擊場에서 비행하는  
크레이標의 (Clay Pigeon)을 사격하려고 하는砲  
手는 표적의豫想飛行方向을 고려하여 標的보다  
앞에 先導照準해야 한다. 이때 砲手는 엽총彈의  
飛行時間, 彈丸에 미치는 重力의 영향, 標的의  
飛行速度 등을 고려하여 彈丸과 標的間의 空間  
중에서 가장近接된邀擊地點을 판단하려고 노력  
한다. 이는 移動標의에 대해 交戰時 모든 在  
來式 軍事武器體系들이 해결해야만 하는 幾何學  
의 問題들과 동일한 현상이다.

軍隊에서 적용하고 있는것과 같은 移動標의에

대한邀擊方法은 전형적인 空中標의 射距離나  
速度 때문에 훨씬 더 복잡하고 어렵다. 防空砲에  
관한 이러한邀擊問題를 해결하기 위하여 매우  
복잡하면서도 값이 비싼 射擊統制體制를 개발하였다.

高性能航空機에 대한 防空砲의 效果性은 근본  
적으로 飛行時間과邀擊方法에 의해 制限을 받  
는다. 대부분의對空미사일은 飛行速度에 관계  
없이 표적의 飛行通路를 예측하여 標的을 추적  
한다.

Smart 미사일은 標的邀擊問題를 해결하기 위  
해 컴퓨터를搭載하고 있으며, 그 결과 불행하  
게도 미사일에 탑재된 高價의搭載型 컴퓨터追跡  
體制는 미사일을 발사할 때마다 損失을 보는 것  
이나 다름없다.

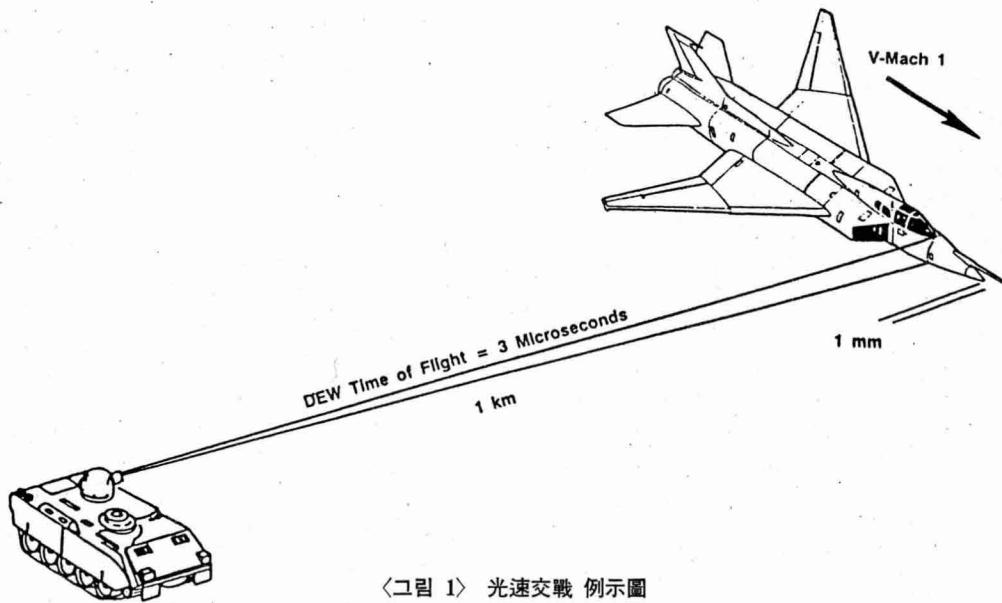
參考的으로 표적의 飛行軌道와 DEW의 彈道  
에 대한 先導問題를 검토하여 보자. DEW 武器  
의 에너지는 거의 秒當 300,000km의 速度로 표  
적에 전달된다.

戰術의 交戰의 입장에서 본다면 이는 거의 無  
時間速度武器(Zero Time-of-Flight Weapon)를  
갖는 것이나 다름없다. (그림 1)에서 보는바와 같  
이 DEW 武器가 Mach 1의 速度(註: 音速~秒  
當 약 331m의 速度)로 비행하는 航空機와 交戰  
하고 있다고假定하여 보자.

DEW 에너지가 1km 떨어져 있는 標的까지 도  
달하는데 소요되는 時間동안 航空機는 겨우 1mm  
정도 움직일 수 있을 뿐이다. 이와같은 鉛筆心  
(Pencil Lead) 넓이 이하의 移動을 가지고는 標  
의 交戰에 대한 효과의 差異를 測定할 수 없다.

必然的으로 보이는 것은 무엇이던지命中시킬  
수 있으며 DEW 武器의 標的照準線은 현재의 在  
來式 防空武器보다 유리하다. 光速武器를 가지고  
표적과 交戰하는 것은 彈道와 先導에 대한 골치  
아픈 문제를排除할 뿐 아니라 보다遠距離에서  
도 標的을 공격할 수 있음을 의미한다.

DEW 武器의 射手가 방아쇠를 당기는 순간에  
이미直接에너지가 標的에 移傳된다. 이는 射手  
가 공격의 효과를 評價하여 필요하다면 언제든  
기회를 보다 많이 갖도록 해준다. 부가적인 利點은 사실상 敵  
에게 移動할 시간이나回避行動, 또는 적극적인



〈그림 1〉 光速交戰 例示圖

防禦手段을 강구하지 못하게 하는 것이다.

### 레이저武器의 標的効果

레이저武器의 근본적인 損傷メカニズム은 標的에 강렬한 高熱을 급속히 造成하는데 있다. 이 레이저는 일반적으로 射出口에서 전달되는 出力에 의해 구분되며, 레이저의 出力이 크면 클수록 더큰 에너지가 부여된 時間내에 標的에 移傳될 수 있다.

高에너지레이저의 出力은 20kw를 초과하며 이는 1온스의 어름을 불과 4秒이내에 증기로 변화시킬 수 있는 엄청난 힘이다. 典型적인 高에너지레이저武器의 出力에는 數百에서 數千 kw에 이르는 종류도 있다.

현재 역점을 두고 있는 高에너지레이저光線은 太陽의 表面溫度를 훨씬 초과하는 溫度까지 낼 수 있다. 이러한 高에너지레이저에 의해 사격을 받은 標的是 과도한 高熱때문에 照射된 부분이 構造의으로 弱化되거나, 또는 간단히 녹아 버리는 경우가 발생한다. 이와같은 方法으로 高에너지레이저가 高性能航空機, 헬기 및 미사일과 같은 輕裝甲標的을 효과적으로 공격할 수 있다.

또한 高에너지레이저는 얇은 金屬構造物에 불구멍을 뚫을 수 있을뿐아니라 軍事的으로 상당

한 遠距離에서도 光學レンズ 및 電子レンズ體制 (Optic and Electro-Optic System)를 공격하는 데 매우 효과적이다.

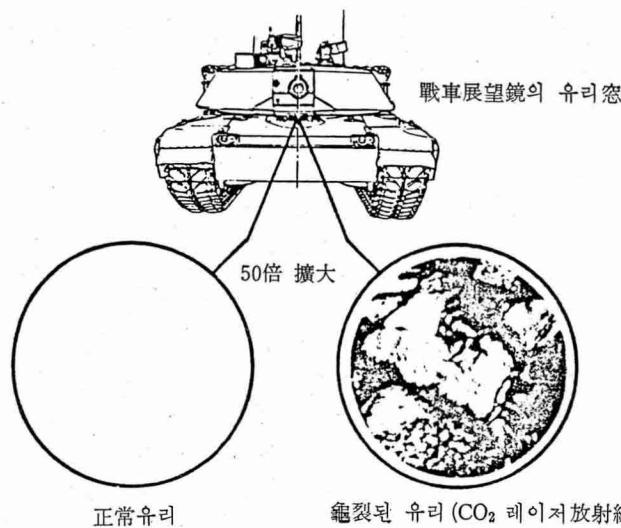
(그림 2)는 戰車의 視覺部分인 유리窗口 (Glass Window)에 대한 高에너지레이저의 放射線效果 (Effect of Radiation)를 보여주고 있다..

효果는 그림에서 보는바와 같이 龜裂狀態로 나타나며 과도한 레이저에너지가 렌즈材料의 表面에 흡수되었을때 이러한 現象이 일어난다.

이와같은 레이저의 高熱形成은 유리表面을 急速溶解시켰다가 再硬化시키기 때문에 그 결과는 戰車의 視覺部分을 완전히 쓸모없게 만들어 버리는 凍結效果로 나타난다.

各種 렌즈와 유리表面을 가지고 표적을 映像化하는 戰車의 視覺機能이 高에너지레이저로 인하여 순식간에 망가지고 말았다. 더구나 이러한凍結效果는 戰車砲의 정상적인 交戰射距離를 초과하는 遠距離에서도 달성될 수 있으며 모든 視覺窗口가 눈깜짝하는 순간보다도 짧은 時間に 망가져 버릴 수 있다는 사실은 경악할 일이 아닐 수 없다.

視覺裝置가 망가져 버린 戰車는 이미 효과적인 戰鬪用機械가 아니다. 앞을 보지 못하는 戰車의 火力과 機動性은 기대할 것이 못되어 戰車는 단지 보다 致命的인 敵의 運動에너지彈(註：



〈그림 2〉 유리材質에 대한 레이저放射線의 龜裂效果

전형적인 對戰車彈의 일종)에 의해 사격받기를 기다리고 있는 매우 취약한 標的으로 轉落해 버린것이나 다름없다.

低에너지레이저武器도 光學렌즈 및 電子렌즈體制를 파괴하는데 효과적으로 사용될 수 있다. 武器體系의 效果性은 乘務員의 能력이나, 또는 標的을 獲得 및 追跡하고 성공적으로 交戰할 수 있는 武器自體의 能력에 달려있다.

그리하여 대부분의 武器體系는 직접적인 可視裝置나, 또는 映像擴大器(Image Intensifier), 텔레비전, 赤外線感知器와 같은 특수한 간접적인 可視裝置중에서 일부 형태를 사용한다. 戰場을 관측하는 可視裝置는 低에너지레이저로도 쉽게 공격할 수 있으며 레이저放射線은 정해진 波長에 의해 전달된다.

만약 레이저의 波長을 可視裝置가 받아들일 수 있는 波長範圍帶 이내로 설계하였다면 레이저光은 可視裝置를 통해 취약한 探知器에 레이저의破壞의 에너지를 集中하도록 전달된다.

대부분의 間接的 可視裝置는 특수한 類型의 放射線에 대해서는 극히 少量이라도 探知하도록 설계되어 있으며 到來하는 放射線의 수준을 增幅하기 위하여 擴大렌즈를 사용한다.

光學렌즈 및 電子렌즈感知器는 일반적으로 低出力레이저나 낸수 있는 高强度의 放射線 정도로 정상적으로 받아들일 수 있도록 설계되어 있지 않다.

결과적으로 光學렌즈 및 電子렌즈體制의 波長範圍帶 이내에 있는 低에너지레이저는 상당한 遠距離에 있는 探知體制나, 또는 보다 더 遠距離에 있는 臨時攪亂體制 등에 대해 언제든지 損傷을 줄 수가 있다.

直接的인 可視裝置의 경우 探知器는 바로 人間의 눈이다. 레이저武器는 兵士들에게 甚大한 心理的衝擊을 줄뿐아니라 兵士들이 레이저光線을 직접 肉眼으로 바라볼 경우에는 閃光盲目症(Flash-Blinding)을 일으키거나 아니면 영구적으로 눈에 損傷을 입게 된다. 이러한 視力障礙(Ocular Harzard) 때문에 肉眼보다도 간접적인 可視裝置인 電子レン즈感知器에 더욱 의존하도록 요구하고 있다.

### 레이저武器의 戰術的 利用

레이저를 武器로 사용함에 있어서 對答할 필요가 있는 質問이라면 지금까지 論議한 바와같은 레이저의 標的効果가 과연 레이저武器開發計劃을 추진할 만큼 충분하냐, 않느냐 하는 것이다.

無線周波數武器는 致命的 電壓과 電流를 민감한 電氣/電子回路에 일으키는 強烈한 放射線의 影響圈을 潛在標的周邊에 形成함으로써 표적에 損傷을 입힌다.

사실상 오늘날 野戰에서 사용되고 있는 대부

분의 軍事體系는 電子工學의 사용에 크게 의존하고 있으며 統合回路를 형성하고 있는 컴퓨터, 通信體制를 비롯한 기타 모든 軟性體制들은 특히 無線周波數武器의 효과에 민감하다.

彈頭에 사용되고 있는 電子信管(Electronic Fuse)에 대한 高出力超短波(HPM; High-Power Microwave) 放射線의 효과는 研究 및 開發分野從事者들로부터 상당한 관심을 끌었다.

HPM 放射線을 이용하여 武器의 信管을 無力化하거나 또는 撃發(Trigger Detonation) 시킬 수 있기 때문이다.

그러나 이를 手榴彈, 地雷, 戰車彈, 미사일, 爆彈 등의 電子信管에 광범위하게 사용하여 HPM 效果를 기대하는 데에는 아직도 상당한 의문이 제기되고 있다.

한편, 微粒子光線武器(Particle-Beam Weapon)에서 발사된 亞原子微粒子가 在來式運動에너지彈과 유사한 방법으로 표적에 浸透하여 손상을 입힌다. 이 微粒子의 量은 在來式彈道彈에 비교할 때 극히 少量이기는 하지만, 微粒子의 속도가 엄청나게 빠르기 때문에 標的에 상당한 衝擊效果를 주게된다.

결국 움직이는 物體의 運動에너지에는 그 物體의 質量과 速度의 平方乘( $KE = MV^2$ )에 直接 比例한다는 運動에너지 法則가 연관된다.

따라서 거의 光速으로 움직이는 微粒子가 상당한 衝擊力を 발휘할 수 있으며, 사실상 이 少

量의 微粒子에 의한 衝擊力으로도 裝甲車輛의 내부에 대한 破裂效果(Spalling Effect)를 충분히 낼 수 있다.

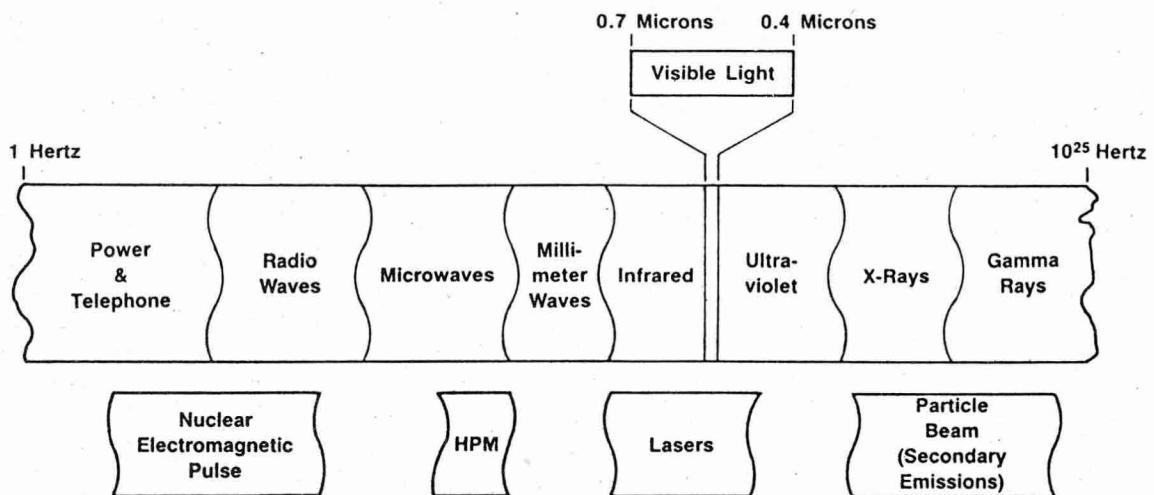
微粒子光線에 의한 또 한가지 효과는 標的材質에 따라 생기는 微粒子의 相互作用으로 인하여 X線 및 감마線과 같은 치명적인 2次放射物을 발생시킬 수 있다는 것이다.

추정컨데 DEW의 궁극적 武器는 微粒子光線發生器(Particle-Beam Generator)가 될 것 같다. 그러나 여기에는 각종 DEW 武器를 實驗室外部로 내보내기까지 해결해야 할 科學的, 工學的 문제들이 수없이 散積되어 있다. 모든 DEW 武器의 光線傳播는 상당한 정도에 이르기까지 大氣條件에 영향을 받는다.

그러나 DEW 武器에 대한 大氣影響은 在來式標的獲得體制(Conventional Active-Target Acquisition System)가 받는 영향보다는 그리 심각하지 않다. 제한된 可視性 때문에 探索할 수 없는 標的을 레이다體制를 사용하여 획득하는 것과 마찬가지로 HPM 武器를 가지고 레이저武器로는 공격할 수 없는 標的에 대해 交戰할 수가 있다.

만약 戰場의 惡條件으로 인하여 交戰할 標的을 획득할 수 없는 狀況이라면 在來式이던 또는 DEW 던간에 어떠한 武器體系도 똑같이 效果를 발휘할 수 없다.

直接的 에너지의 行態는(그림 3)에서 보는 바와 같은 電磁氣스펙트럼(Electromagnetic Spec-



〈그림 3〉 電磁氣스펙트럼(The Electromagnetic Spectrum)

trum) 과 직접적으로 관련된다.

스펙트럼의 傳統的 區劃은 光線의 特性에 토대를 두고 直接的 에너지로서의 適用度에 따라 圖式化할 수 있다. 여기에서 無線波, 超短波, 赤外線放射線, 可視線, 紫外線, X線 및 감마線 등 的 區分은 어느정도 臨意의이고 人為의인 점이 있다. 스펙트럼상 機能的 領域間의 實區分(Real Distinction)은 放射線의 波長 또는 周波數의 變화를 의미한다.

各種 DEW 武器가 運用될 수 있는 스펙트럼의 領域은 (그림 3)에 圖示되어 있다. 그림에서 微粒子光線이 電磁氣波와는 相異하며 微粒子에너지 X線 및 감마線에너지를 内포하고 있음을 알수 있다.

無線波에서 감마線에 이르기까지 電磁氣波의 周波數가 증가함에 따라 各 波動에 내포된 에너지도 증가하며, 보다 강력한 에너지를 내포하고 있는 波動일수록 부여된 時間내에 보다 많은 에너지를 標的에 移轉시킨다. 그렇기 때문에 無線波에는 人體가 노출되거나 透過하여도 別害가 없지만 X線이나 감마線에는 조금만 노출되어도 人體의 組織이 심각한 損傷을 입게 된다. 大氣中에서의 電磁氣波의 傳播는 바로 周波數나 波長과 직결된다.

일반적으로 보다 波長이 긴 電磁氣放射線이 波長이 짧은 放射線보다 에너지의 感退率이 적고 더 잘 傳播된다. 예를 들면 數百m의 길이에 달하는 波長을 가진 無線波는 1m 이하의 波長을 가진 超短波보다 大氣中에서 훨씬 더 멀리 전파되며, 超短波는 赤外線 放射線보다 멀리, 赤外線 放射線은 可視線 또는 紫外線 放射線보다 더 멀리, 전파된다.

光線이 X線 및 감마線帶에 가까워질 수록 波長이 짧아짐에 따라, 大氣中에서 전파되는 波長의 能력도 그만큼 감소된다. 다행스럽게도 太陽에너지에 의해 발생되는 강열하고 치명적인 X線 및 감마線은 地球大氣層을 통과하면서 外廓層에서 거의 흡수되기 때문에 太陽光線이 人體에 손상을 주지 않는다.

레이저光線의 전파는 光線의 波長과 質, 레이저의 힘, 大氣條件 등에 의존하고 있다. 可視性이 양호한 상태에서는 高에너지레이저가 5km 이

상의 射距離에서도 短은 金屬構造物에 불구멍을 뚫을 수 있을 정도로 강렬한 放射에너지의 集中할 수 있으며, 15km 정도 離隔된 感知器에 대해서도 損傷을 입힐 수 있다.

그러나 레이저光線은 CO<sub>2</sub>가스, 수증기, 먼지, 연기 등과 같은 空氣中의 微粒子에 의해 영향을 받으며 惡氣象條件下에서는 레이저의 효과적 交戰距離가 實質적으로 감소된다.

電磁氣스펙트럼上의 可視線帶(0.4~0.7 micro-meters)에서 放射線을 放出하는 레이저는 放射線이 오염된 大氣中에서 지체하고 있는 동안 쉽게 觀測될 수 있는데, 이러한 現象은 레이저光 Show(Show)에서도 이미 볼수 있었던 사실이다.

이와 같이 空氣가 오염되었을 때 光線을 外部에서 볼수 있는 레이저光은 光線의 通路에서 그 만큼 빛을 빛나게 한다. 뿐만아니라 레이저가 標的을 探索 및 追跡하는 것을 쉽게 볼수 있게 한다면 그러한 可視레이저를 武器로 응용한다는 것이 바람직한 일이 아니다.

間歇式 레이저光線(Pulsed Laser Beam)을 사용하면 이러한 可視影響을 實質적으로 감소시킬 수 있다. 한편 赤外線 및 紫外線範圍帶의 不可視레이저波長도 탐지될 수 있는데, 이들을 探研하려면 特殊한 장치가 필요하다.

高出力超短波(HPM)는 소聯製 空對地미사일의 射程圈을 초과하는 사거리에서도 大氣圈을 통과하여 空中標的과 交戰할 수 있다. 可視性이 제한된 戰場狀況에서는 다른 武器體系들이 非效果의 인데 비하여 HPM 武器는 매우 효과적이다. 어느정도 오염된 大氣圈을 침투할 수 있는 HPM의 能력이 유사한 氣象條件下에서의 레이저 및 微粒子武器의 제한된 傳播能力을 보완하는데 HPM 武器를 이용하도록 한다.

그리고 HPM 武器의 보다 넓은 光線擴散은 다른 DEW 武器로는 요구되는 고도의 正確性을 달성하지 못하는 경우에도 표적과 交戰할 수 있도록 HPM 武器의 能력을 향상시켜 준다.

大氣圈 外部의 宇宙空間에서는 微粒子光線이 아주 잘 傳播되기 때문에 充電된 微粒子에 대한 地球磁場의 電磁場를 방지하기 위하여 光線을 中性化하여야 한다. 微粒子光線發生器에서 發散된 亞原子微粒子는 상당한 補助가 없이는 大氣

圈을 통과하지 못하며, 이는 微粒子가 充電되었느냐 아니면 中性이나와는 별개의 문제이다.

비록 地球의 大氣圈이 어떠한 微粒子光線의 傳播에도 부적합하다 할지라도 戰術的 微粒子光線武器가 사용될 수 있는 가능성은 常存하고 있다.

大氣圈內에서의 微粒子光線傳播는 充電된 微粒子를 사용하되 高出力레이저 및 HPM 光線앞에 電離化된 通路를 개척함으로써 實質적으로 개선될 수 있으며 微粒子光線의 傳播距離도 증대될 수 있다.

### DEW 武器의 開發展望

DEW 武器의 개발을 촉진하는 한가지 主要原因是 모든 在來式 武器體系와 연관되어 있는 것과 같은 막대한 量의 값비싼 彈道軍需體制를 필요로 하지 않는다는 사실이다.

DEW 武器는 發生器에 의해 出力되는 光線의 傳達裝置로 구성되어 있다. 요컨데 DEW 武器의 彈藥은 電磁氣에너지나 또는 亞原子微粒子의 形태로 필요에 따라 發生器에서 생산된다.

DEW 武器體系를 운영하는데에는 燃料도 필요하지만 그 所要量은 戰場에서 在來式 彌藥을 제공하기 위한 業務所要量과 비교해 볼 때 보잘것 없는 極少量이다. 뿐만 아니라 彌藥을 설계, 제조, 저장, 취급, 수송, 선적, 경계, 整備하는 업무와 관련된 時間·人力·費用이 완전히 절감된다. 在來式 彌藥을 일정한 溫度 및 濕度로 보관하고 安全警戒하여 使用場所까지 수송하는데 필요한 特殊輸送車輛, 船舶 및 港口施設, 貯藏施設등의 所要를 한번 생각해 보자.

在來式 彌藥의 軍需過程에 관련된 費用과 이들이 지원하는 武器體系의 總費用을 합한다면 DEW 體系가 엄청나게 저렴하다.

또한 彌藥 再補給의 責任을 지고 있는 將校나 兵士들에게는 彌藥車 및 倉庫의 備蓄量을 감소시킨다는 점에서 매우 매력적이다. 머지 않은 장래에 DEW 武器가 등장하여 戰場에서 現行 在來式 武器體系의 능력을 보강하게 될 것 이지만 이들과 완전히 替代되지는 않을 것이다.

DEW 武器는 모든 類型의 軍事標의에 대해 어

떠한 條件에서도 交戰할 수 있는 능력이 缺如되어 있기 때문에 대체적으로 軍事的 사용에 制限을 받을 것이다. 따라서 將次戰에 있어서도 어디까지나 在來式 武器體系가 戰鬪의 결정적 役割을 계속 수행할 것이 틀림없다.

DEW 武器와 在來式 武器의 統合運用은 표적에 대한 交戰能力의 相乘效果(Synergistic Effect)를 가져온다. DEW 武器는 在來式 武器의 最小交戰距離와 관련된 死角地帶를 쉽게 제압할 수 있을뿐 아니라 標的交戰距離를 확장시킴으로써 在來式 武器가 표적과 交戰할 수 있는 기회를 더 많이 만들어 준다.

한편, 人間의 肉眼으로 볼 수 있는 레이저는 標的을 探索하여 交戰하기까지 間接探索技術에의 依存度를 증대시킬 것이다. 그 결과 航空機 操縱士의 경우에는 戰場을 관찰하기 위하여 電子レンズ感知器에 보다 더 의존함으로써 오히려 在來式 防空武器에 취약한 상태로 비행하는 수가 있다. DEW 武器는 최근에 와서 美議會에서까지 관심을 끌고 있다. 可視性을 증대시킨 DEW 武器는 새롭고 혁신적인 武器로서 이의 戰略的 사용에 대한 可能性을 높혀주고 있다.

美大統領의 戰略防衛構想(SDI; Strategic Defense Initiative)에서는 宇宙에서 사용할 수 있는 特殊防禦體制의 도입을 요청하고 있으며 이를 宇宙防禦體制에는 DEW 武器도 포함되어 있다. 宇宙에서 DEW 武器를 사용함으로써 美國은 宇宙發射攻擊武器體系와 大陸間彈道미사일(ICBM)에 대한 새로운 防衛能力을 갖게 된다.

DEW 武器의 宇宙利用이 궁극적 목표이지만 長期戰略展望에는 단기적으로 戰術的 DEW 武器의 개발과 實戰化를 포함하고 있다. 現 技術水準으로 보아 앞으로 10년이내에 直接에너지와 관련된 高度技術을 획득하여 戰場에서 사용할 수 있는 DEW 武器를 實戰化할 가능성이 충분히 있다.

宇宙의 DEW 技術所要는 戰術的 戰場에서 필요로 하는 것만이 아니며, 戰術的 DEW 武器와 戰略的 DEW 武器에 관련된 基礎物理學의 理論은 동일하지만 應用工學上의 차이는 매우 크다. 즉 宇宙에서 사용하기에 적합한 보다 짧은 波長의 化學的 레이저는 大氣圈을 통과하지 못

| Characteristic         | Tactical   | Strategic                     |                  |
|------------------------|--|-------------------------------|------------------|
| Primary targets        | Missiles<br>Aircraft<br>Optics<br>Electro-optics | ICBM<br>Satellites<br>Bombers | 〈그림 4〉           |
| Wavelength regime      | Visible/infrared                                 | Ultraviolet/x-ray             | 戰術的 레이저와 戰略的레이저의 |
| Range to targets       | Kilometers                                       | Megameters <sup>(1)</sup>     | 특성비교             |
| Output power           | Kilowatts  | Megawatts                     |                  |
| Aperture (mirror) size | Centimeters                                      | Tens of Meters                |                  |
| Pointing accuracy      | Microradians <sup>(2)</sup>                      | Nanoradians <sup>(3)</sup>    |                  |
| Packaging              | 10s-100s of cubic feet                           | 1,000s of cubic feet          |                  |

(1) One megameter equals 621.4 miles  
 (2) Diameter of a pencil lead at one kilometer  
 (3) Diameter of a fine human hair at one kilometer

하기 때문에 戰術的 應用에는 부적합하다.

한편, 戰術的 환경에서 가장 잘 傳播되는 보다 긴 波長의 레이저는 본질적으로 광범위한 光線擴散 때문에 宇宙에서 사용하기에는 非實用的 일뿐 아니라 出力과 폐케이징 所要(Packaging Requirement)도 아주 다르다.

戰術的 레이저와 戰略的 레이저에 관한 技術的, 運用的 基準은 (그림 4)에서 보는바와 같다.

戰術的 DEW 武器와 戰略的 DEW 武器間의 차이는 9mm 拳銃과 16인치 艦砲간의 차이와 같다. 拳銃이나 艦砲는 똑같은 物理的 原理에 기초를 두고 있는 技術을 사용하고 있지만 그 應用方法은 매우 相異하며, 實제로 艦砲를 설치하는데 요구되는 所要를 충족시키는 데에는 拳銃의 方법을 사용할 수 없다.

戰術的 DEW 計劃은 意思決定者들이 이와같은 戰術的 DEW 와 戰略的 DEW 武器간에 존재하는, 現격한 차이를 분명히 인식할 때까지는 難航을 거듭할것 같다. 물론 美國이 SDI 計劃을 발표한 이후 光學, 標整 및 追跡, 體制工學 및 設計分野의 개발이 現실화됨에 따라 戰術的 DEW 技術도 개발되고 있으나 SDI 計劃의 막대한 支援 및 研究所數에 비해 實질적으로 戰術的 DEW 武器에 관한 開發 및 獲得計劃이 차지하는 比重은 보잘것이 없다.

이와같이 戰術的 DEW 武器의 개발이 부진한 理由를 살펴보면 다음과 같다.

첫째 ; DEW 技術을 둘러싸고 있는 保安과 神秘의 帳幕 때문에 이들의 戰場利用에 관한 情報가 전혀 공개되지 않고 있다는데 있다. 사실상 DEW 의 研究結果에 대한 철저한 保安分類는 軍

事企劃者들 마저도 DEW 에 관한 情報에 쉽게 접근할 수 없게 되어있다.

DEW 에 대한 情報의 과도한 保安措置는 매우 심각한 문제이다. 어떤 경우에는 일반적인 基礎物理學의 理論이 비밀로 분류되어, DEW 의 일반적 應用에 관한 토론조차 制限하는 수가 있다. DEW 武器의 統合運用 및 戰術的 戰場使用概念을 개발하는 인원들은 기본적인 DEW 情報에 최소한 접근할 수 있어야 한다.

陸軍은 DEW 의 新技術을 파악하고, 戰場에서의 이들의 長點을 개발함으로써 앞으로 도약할 수 있는 발판을 마련할 수 있다. 그럼에도 불구하고 아직까지 이를 달성하기 위한 行動을 전혀 취하지 않고 있기 때문에 결과적으로 敵에게 모든 利點을 빼앗기고 말 위험에 직면하고 있다.

새로운 戰術概念 및 武器體系의 收容에는 많은 時間이 소요된다. 1次大戰時 戰車가 최초로 사용되어 엄청난 威力を 발휘하였음에도, 陸軍은 즉각적으로 戰車를 수용하지 않았으며, 2次大戰의 初期段階까지도 騎兵이 그대로 사용되었었다. 이런점에서 陸軍의 軍事力構造에 DEW 武器體系를 接合시키는 것이 쉬운일이 아니다.

陸軍의 극히 일부에서만이 DEW 技術이나 戰場에서의 潛在力量에 대해 알고 있을 뿐이며 陸軍의 各學校機關의 教理講議에는 DEW 武器體系를 전혀 취급하지 않고 있다.

將校 및 兵士들에게 新技術을 익히는 데에는 教育過程이 필수적이다. 그리고 戰術concept과 教理研究者들은 教育에 앞서 DEW 武器體系가 어떻게 운용되고 그 능력과 制限事項이 무엇인가에 대해 알아야만 한다.

둘째 ; 모든 武器體系가 반드시 標的에 불구명을 뚫어야만 제대로 과격력을 낸다고 하는 意識構造를 극복하는 문제이다.

일반적으로 모든 武器體系를 평가하는 衝擊과 燃燒(Crash and Burn)의 기준은 DEW 武器體系의 독특한 潛在力과 效用을 評價하는 데에는 부적합하다.

DEW 의 高에너지레이저와 微粒子光線은 標的에 구멍을 내는 것 이외에도 여러 가지 標的效果를 야기시킨다. 일부 專門家들은 戰車는 可視裝置가 망가지더라도 그런데로 효과적인 車輛 및 武器體系로는 사용할 수 있다던가, 또는 敵미사일에 損傷을 입은 戰車의 電子回路가 戰車砲의 명중이나 不命中과는 무관하다고 주장한다. 이는 반드시 다루어야만 할 매우 중요한 문제이다.

우선 標的效果가 바람직하다, 또는 적절하다고 하는 것이 무엇이며, 費用面에서 價值가 있다, 또는 없다고 하는 것이 무엇인가를 確定하는 것이 필수적이다.

新武器體系에 관한 研究를 할 때, 材料開發者들이 당면하는 어려움 중의 하나는 일부 戰鬪開發者들이 要望目標로 제시하고 있는 궁극적 武器能力의 達成與否이다. 이 경우 「最善은 오히려 善의 敵이 될 수도 있다」(The Best is the Enemy of the Good)라는 古談이 적절한 表現이랄 수 있으며, 總體의으로 유리한 계획을 나쁘다고 死藏시키는 逆說의 결과를 초래할 수 있다. 武器體系가 모든 사람들이 요구하는 각양각색의 모든 條件에 맞도록 최초 試製品이 생산되기를 바란다면, 이러한 非現實的 期待感이 계획을 좌수하기도 전에 武器開發計劃을 水泡로 만들고 말것이다.

따라서 DEW 武器의 개발은 段階의이고 漸進的으로 수행하여야 한다. 次期世代의 보다 우수한 능력을 가진 DEW 武器體系事業을 현명하게 추진하기 위해서는 우선 基本武器體系의 형태를 설정하고 初期 試製模型을 생산할 때까지 경험부터 蕎積해야 한다.

셋째 ; 物質獲得計劃에 책정된 戰術的 DEW 武器에 관한 資金의 제한이다. 陸軍의 戰術 DEW 計劃의 신뢰성 있는 結實을 도모하기 위해서는 現實的 資金水準의 예산이 책정되어야 한다. 그

럼에도 불구하고 現行資金水準은 가장 적절한 DEW 計劃만을 추진한다면 겨우 충족될 수 있는 예산이다. 상당한 追加的 支援이 없이는 DEW의 매우 유망한 高度技術分野에 대한 成長이 있을 수 없다.

選定된 DEW 計劃에 관한 長期研究 및 開發基金에 보다 重點을 두어야겠다. 그래야만 全體開發期間을 망라하여 소요되는 資金이 충족될 수 있다. 예를들면 物質獲得周期上 概念探索段階에 들어가 있는 體系에 대해서는 開發日程表의 初期段階에 所要資金을 충분히 배정해야 한다.

그리고 計劃이 資金範圍內에서 遂行基準에 맞추어 適時에 추진되고 있다면, 일률적인 年度豫算을 책정하기 보다는 오히려 體系開發에 총력을 집중하도록 사업을 집행하는 技術者 및 管理者들에게 裁量權을 부여하는 資金節次를 적용함으로써 外部干涉을 배제해야 한다.

## 結 言

戰術的 DEW 武器의 개발이 아직은 결음마 단계에 있지만 現代戰場의 寵兒로 출현할 날도 머지않았으며 이 分野의 先制權을 敵에게 양보할 수는 없다.

現時點에서 이들 新武器의 개발에는 무엇보다도 革新的 管理技術이 절실하게 요구되고 있다. 次後 20年동안 戰場에서 요구되는 能力이 과연 무엇인가? 단순히 今年度의 防衛優先順位에 대해 의문을 가질 것이 아니라 全體陸軍의 武器開發計劃의 방향에 대해 의문을 가져보아야 한다.

이러한 문제에 의문을 갖고 있는 政策企劃者들은 올바른 意思決定을 하기 위해서도 필연적으로 DEW 武器體系에 대해 충분한 基초지식을 갖는 것이 바람직하다. 이들 新武器體系를 개발하려면 費用이 얼마나 所要되느냐 하는것이 중요하지만 이들 新武器體系를 開發하지 않을 경우 防衛費用이 얼마나 所要될 것인가를 판단해 보는 것은 보다더 중요하다고 하겠다.

## 참 고 문 헌

(Army, July 1985)