

# 레이저 精密誘導武器

(Laser Precision Guided Munition)

韓 弼 淳 (理學博士)

## 1. 軍事的 應用性 및 重要性

레이저 精密誘導武器는 강력한 레이저光을 目標物에 照射하고 目標物로부터 되돌아오는 散亂光을 레이저 시커(Seeker)를 부착한 誘導彈이 追跡하여 目標物에 命中하도록 되어있다(그림1 참조). 이것은 레이저光의 독특한 特性인 高度의 指向性, 高出力 및 아주좁은 波長幅(單色性)에 기인한다. 보통 照射器에 쓰이는 레이저의 光擴散角은 0.3~0.5mrad으로서 이는 10,000피트 上空에서 照射하더라도 地上에서는 3~5피트 밖에 퍼지지 않게된다. 좁은 波長幅에서 나오는 高出力(5백만 와트 이상) 에너지는 같은 波長幅의 太陽光線에 비해 1百萬倍 이상의 세기를 갖는다. 따라서 레이저 誘導彈은 상당히 먼거리에서도 레이저光을 識別하여 願하는 目標物에 아주 정확하게 命中할 수가 있다. 命中率의 尺度가 되는 圓形公算誤差(CEP : Circular Error Probability)가 既存 爆彈의 경우 數百피트 이상인데 비해 레이저 誘導武器는 10~20피트 정도 밖에 되지 않는다.

레이저 精密誘導武器의 長點은 經濟的인面과 作GROUND DESIGNATOR



그림 1. 레이저誘導武器 사용概念圖

戰面의 두가지로 나누어 생각해 볼 수 있다. 첫째 경제적인면에서 레이저 精密誘導武器는 既存武器에 비해 훨씬 有利하다. 單價面으로만 보면 레이저 誘導彈이 상당히 비싸지만 命中率의 急激한 향상으로 인해 目標物 破壞費用에 있어서는 레이저 誘導彈이 훨씬 싸다. 스마트彈의 예를 들면 單價가 既存彈의 4倍 미만인데 비해 命中率은 2百倍以上 향상되기 때문에 目標物 破壞費用으로 볼때 레이저 誘導方式이 50倍 이상 싸게된다. 이보다 더욱 중요한 것은 敵의 對空砲 射程距離 밖에서도 爆彈投下를 하여 命中시킬 수 있게 되어 航空機 및 操縱士의 위험부담을 줄일 수 있게 된다는 점이다.

레이저 精密誘導武器의 이런 장점은 實戰에서 증명되었다. 越南戰 당시 Thanh Hoa橋를 爆擊하기 위하여 여러차례 出擊을 하였으나 모두 실패하고 航空機만 여러대가 격추되었다. 出擊에 드는 엄청난 費用과 投下한 爆彈값 등을 생각하지 않는다고 해도 航空機와 操縱士의 損失만도 數千萬달러에 달하였다. 그런데 레이저 誘導彈을 사용하여 이 다리를 1回出擊으로 한대의 航空機 損失도 없이 破壞하였다. 이렇게 볼때 레이저 誘導彈값인 2,000

~5,000달러는 정말 有用한 것이라 할수 있다.

作戰面으로 볼 때 레이저 精密誘導武器는 몇가지 중요한 장점을 부여한다. 첫째 레이저 誘導武器를 사용함으로써 在來式 武器로는 攻擊이 곤란한 目標物의 공격이 용이해 졌다는 점이다. 目標物에 직접 命中하지 않고서는 破壞가 안되는 要塞나 陣地의 파괴라든지 敵의 防禦가 심하여 攻擊이 어려운 地域을 공격할 때 레이저 誘導武器는 효과적으로 사용될 수 있다. 둘째 目標物을 選擇적으로 정확히 攻擊할 수 있는 능력을 갖추게 됨으로써 민간인의 피해를 最少로 줄이면서 원하는 目標物을 攻擊할 수 있다. 예를 들어 越南戰 당시 越盟의 發電所를 덮이 무너질까 두려워서 공격을 못하고 있었으나 레이저 誘導彈의 등장으로 덮은 부수지 않고 發電所 設備들을 破壞할 수가 있었다. 셋째 少數의 地上 兵力이라 할지라도 레이저 照射器를 갖추고 있게되면 레이저 誘導彈을 引導시킬 수 있게되어 큰 威力을 갖게된다. 따라서 步兵이 일일이 對戰車 武器등 重火器를 携帶하지 않더라도 後方의 레이저 誘導武器의 지원을 얻어 이를 쉽게 擊退시킬 수 있게 된다.

레이저 精密誘導武器는 TV 또는 赤外線 誘導方式에 의한 電子光學 誘導武器에 비해 여러가지 長點을 가지고 있다. 첫째 武器의 發射 또는 投下時 目標物을 정확히 겨냥할 필요가 없다. 둘째 目標物의 종류에 상관없이 있다. 즉 TV 誘導의 경우 目標物이 鮮明하여야 하며 赤外線 誘導의 경우 目標物에서 많은 赤外線이 放出되어야 追跡이 가능하나 레이저 誘導의 경우 이러한 것이 필요없다. 셋째 價格이 싸다. 레이저 誘導彈은 TV 誘導彈 값의  $\frac{1}{3}$ 밖에 되지 않는다. 넷째 보다 遠距離에서 發射할 수 있으며 發射 즉시 離脫飛行을 할 수 있다. 다섯째 夜間觀測裝備를 갖추면 夜間에도 사용할 수가 있다. 그러나 照射器는 目標物 근처에 머무르면서 계속 目標物을 照射해야 하기 때문에 위험 부담이 따른다. 그런데 이점은 照射器의 出力, 光擴散角, 照準安定裝置 등의 개량을 통해 動作距離를 敵의 攻擊距離보다 크게하여 해결할 수 있다.

레이저 照射器는 步兵用과 搭載用으로 개발되어 왔다. 搭載用은 航空機用, 헬리콥터用과 遠隔操縱機(RPV: Remote Piloted Vehicle)用 등으로 다양하게 개발되어 있다. 搭載用은 晝夜間 觀測裝備,

射擊統制裝備와 함께 개발되어야 하며 動作距離를 늘리기 위해 照準安定裝置와 좁은 光擴散角이 특히 필요하다.

레이저 誘導彈은 스마트彈, CLGP (Cannon Launched Guided Projectile)와 레이저 誘導미사일로 분류할 수 있다. 스마트彈은 既存 航空機用 爆彈에 레이저 誘導킷을 부착한 형태로서 주로 地上의 靜止目標物 攻擊用에 적합하다. CLGP는 既存砲彈에 레이저 誘導킷을 부착한 형태이며 小形 移動目標物의 공격에 적합하다. 既存砲를 改造하지 않고서도 發射할 수 있다는 장점을 가지며 有效射距離가  $1\text{km} \sim 20\text{km}$ 로서 陸軍의 長距離 射擊支援에 일대 혁신을 가져올 수 있다. 레이저 誘導미사일은 近接空中支援(Close Air Support)用으로서 追跡能力을 키우기 위해 自體推進力을 가지고 있다. 地上의 小型 移動目標物 공격에 적합하다. 레이저 探查追跡裝備는 레이저가 照射된 目標物을 찾아내어 이를 追跡하는 장비이다. 航空機에 搭載하여 地上에서 照射하는 目標物을 찾아내어 攻擊을 가능케 하여준다. 이러한 레이저 精密誘導武器 체계는 현저한 命中率 향상과 射距離 증가 등을 가져와 軍戰力 강화에 크게 기여할 것이다.

## 2. 國外 開發 現況 및 趨勢

### 가 레이저 照射器

레이저 照射器는 航空機用, 헬리콥터用, 遠隔操縱器用, 地上用등 여러 形態로 開發되어 왔다. 表 1에 美國의 레이저 照射器의 開發 現況이 要約되어 있다.

航空機用 레이저 照射器는 美空軍에서 Pave 계획하에 개발하여 왔다. Pave way 시스템은 제일 처음 개발된 것으로서 F-4 航空機의 뒷 座席에 裝着되었다. AN/AVQ-9로 불리는 이 시스템은 望遠鏡을 이용하여 손으로 目標物을 捕捉追跡하게 되어 있다. 이 시스템은 레이저 照射와 爆彈 投下를 各各 다른 飛行機가 수행하여야 한다.

1968년에 개발된 Pave Knife 시스템은 Pave Way 시스템을 개선한 것으로서 AN/AVQ-10으로 불린다. 이 시스템은 Pod에 裝着이 되며 TV 觀測裝備를 통해 目標物을 관찰하도록 되어 있다. 안정화된 거울을 사용함으로써 照準線의 안정과 目標物 追跡 기능을 갖추었기 때문에 보다 遠距離에서

表 1. 레이저照射器시스템 開發현황

	시스템명칭	적 용	사용기관	생 산 업 체	비 고	
高性能 航空機用	Pave Way	F-4	공	군 Martin Marietta	뒷좌석에 장착, 최초로 공군에서 사용한 시스템 Pod에 장착, 조사하는 항공기가 폭탄투하 및 자유 비행을 할수 있음 베트남전쟁에서 밀집방어지역에 대해 사용한적이 있음 Pave Knife의 개량형으로 Pod에 장착, 보다 소형 경량Pod에 장착되어있으며 Pave Knife보다 우수한 Target Recognition Attack Multio-Sensor. 고성능 FLIR를 갖춘 주야간 시스템 FLIR를 갖춘 주야간 시스템	
	Pave Knife	F-4D A-6	공 해	군 군 Philco-Ford		
	Pave Spike	F-4D	공	군 Westinghouse		
	Long Knife	F-4D	공	군 Philco-Ford		
	TRAM	A-6E A-7E	공 해	군 Hughes		
Pave Tack	F-4	공	군 Philco-Ford			
低性能 航空機用	Pave Spot	O-2A O V-10	공	군 Varo	소형 Pod에 장착, 야간용 Periscope부착 야간용 조사기, LORAN항법기 포함 야간 Cunship용, FLIR포함 해상 근접공중지원시 관측과공격을 위한 조사기와 야간관측기 Stabilized Mirror Automatic-Tracking Laser Designator Stabilized Platform Automatic-Tracking Laser Designator Airborne Laser Locator Designator 고성능주야간 시스템	
	Pave Nail	O V-10	공	군 LTVE		
	Pave Specter/Pave Pronto	A C-130 E	공	군 LTVE		
	Marine Gunship	YOV-10	해	군 Hughes		
	텔레콤팩터 용	SMAL	텔레콤팩터	육		군 Philco-Ford
		SPAL	텔레콤팩터	육		군 Northrop
		Strike	AH-1G AAH	육		군 Philco-Ford
저 공 용	LWLD	휴대용	육	군 Hughes	Light Weight Laser Designator, 아주경량 Ground Laser Locator Designator Modular Universal Laser Equipment	
	GLLD	휴대용장착용	육	군 Hughes		
	MULE	휴대용	해 병 대	Hughes		
원격조종기	Strike Drone	BGM-34 B	공	군 Philco-Ford	원격조종기의 두부에 장착되며 주야간 능력을 갖춘. 113kg	
소형원격 조종기용	Praeire	소형원격조종기	ARPA/공군	Philco-Ford	주간 정찰 및 레이저조사시스템, 원격조종기와 레이저 조사기를 포함하여 35kg Praeire와 비슷하나 FLIR시스템을갖춘 야간용 Remotely Piloted Aerial Observation Designation System 정보송신능력과 공대지 공격능력을 갖춘 장거리 레이저조사 시스템	
	Calere	"	ARPA/공군	Philco-Ford		
	RPAODS	"	육 군	미 정		
	Aequare	"	ARPA/공군	Lockheed		

작동이 가능하다. Pave Knife 시스템의 작동은 먼저 肉眼으로 目標物을 捕捉한 操縱士가 爆擊飛行을 개시하면 뒷 座席의 副操縱士가 TV를 통해 目標物을 捕捉, 追跡한다. 操縱士가 폭탄을 투하하면 副操縱士는 레이저 照射器를 켜고 이 目標物에 고정시키면 操縱士는 逃亡飛行을 한다. 이때 爆彈이 目標物에 맞을 때까지 TV 시스템은 目標物을 지켜보고 있어 爆發光景寫眞을 찍을 수 있다.

Pave Spike 시스템은 1972년에 개발되었으며 1973년 飛行實驗과 並行하여 몇 台를 1次 納品하여 越南戰 終戰直前에 約 6,000時間 정도 사용한바 있

다. 이 시스템은 Pave Knife 시스템의 약 1/3 정도의 무게를 가지면서 보다 우수한 성능을 갖추고 있다. 역시 Pod에 裝着되며 閉鎖回路 TV 카메라 시스템을 통해 觀測하며 目標物까지의 距離도 測定할 수 있도록 되어 있다. Pod 자체만은 AN/AV Q-23으로 불리나 F-4의 武器傳達 및 航法 컴퓨터와 연결되도록 改造되면 AN/ASQ-153이라 불리운다. 카메라 시스템은 目標物捕捉을 위해 倍率이 작고 視野가 큰 것과 目標物 觀測 및 追跡을 위한 倍率이 크고 視野가 좁은 두 모드로 變換시킬 수 있게 되어 있다. 目標物 捕捉은 操縱士가 肉眼으

로, 副操縱士가 TV 카메라로 또는 F-4 航空機에 裝着된 레이더를 통해서 한다.

目標物이 카메라의 十字線上에 놓이면 副操縱士는 慣性航法 시스템을 作動시켜 시스템이 目標物을 追跡하면서 레이저를 照射하도록 한다. Pave Spike의 Pod는 보통 Sparrow 미사일을 부착시키는 航空機 左測의 前方 미사일 자리에 부착한다. 따라서 Pave Spike의 右測視野가 가리게 되는데 左測으로는 70°, 右測으로는 20° 上下로는 15°~165°의 視野를 갖게 된다.

Pave Tack은 위에 列擧한 시스템이 晝間밖에 사용할 수 없다는 결점을 補充하여 FLIR (Forward Looking Infrared) 夜間觀測 시스템을 포함시킨 最新 시스템이다.

美海軍은 TRAM(Target Recognition Attack Multisensor) 計劃에 의해 航空機의 精密誘導武器 체제를 발전시켰다. TRAM은 FLIR, 레이저 受信 및 照射部(LRD)와 檢波 및 距離 測定部(DRS)로 構成되어 있다. 처음 長距離 레이더를 통해 目標

物을 찾으면 FLIR는 TV 映像信號를 操縱士에게 보여 준다. 이때 DRS는 目標物을 追跡하여 距離 情報를 컴퓨터에 提供하는데 컴퓨터는 이를 처리하여 爆彈 投下時機를 결정한다. 美海軍에서는 이 TRAM을 A-6과 A-7 航空機에 설치하였다.

위에서 설명한 시스템은 高空에서 스마트彈을 投下하는데 適合한 시스템이다. 그런데 近接 空中 支援時는 目標物이 아주 빨리 움직이기 때문에 敵의 火力에 대해 生存할 수만 있다면 目標物에 되도록 접근하는 것이 바람직하다. Pave Spot, Pave Nail, Ycv-10, Pave Spectre와 Pave Pronto 시스템은 比較的 敵의 防禦가 심하지 않은 狀況에서 近接 空中 支援 목적으로 개발된 시스템이다. 이들의 性能은 前述한 시스템보다 性能이 훨씬 떨어지지만 近距離用으로는 適合하며 가격도 性能에 比例하여 싸다.

그러나 敵에 접근하여 레이저를 照射하는 것은 위험이 따르는 일이다. 따라서 遠隔操縱機에 探索 裝備와 레이저 照射器 때로는 레이저 誘導彈까지



그림 2. 携帶用레이저 照射器

부착시켜 이러한 任務를 遂行하고 있다. 遠隔操縱機의 카메라시스템은 멀리 떨어져 있는 操縱士에게 계속 偵察하는 곳의 映像을 送信하고 目標物을 찾아내면 레이저 照射를 시작한다. 1973년 Tele dyne Ryan社는 BGM-34B 遠隔操縱機를 美空軍에 納品하였는데 여기에 Philco-Ford社의 레이저 照射器와 低光量 TV 시스템을 搭載하여 실험을 하였다. 실험결과 遠隔 操縱機는 원하는 임무를 충분히 수행하는 것으로 판명되었다. 현재 더욱 興味 있는 것은 小型遠隔操縱機에 定着 및 目標物 照射 임무를 부여하는 것이다. 이 계획은 美國 ARPA/陸軍/空軍에서 같이 推進하고 있는데 小型遠隔操縱機는 速度가 90km/h 정도로 느린 반면 胴體가 플라스틱 小型이며 엔진도 小型이기 때문에 敵의 눈에 잘 띄지 않는다는 長點이 있다. 이러한 小型 遠隔操縱機에 쓰이는 레이저 照射器는 그 性能이 그렇게 좋지 않아도 된다. Praeire, Calere, RPAODS 등은 이러한 小型遠隔操縱機用으로 開發된 시스템이다.

地上用으로는 步兵이 携帶할 수 있도록 아주 輕量으로 개발한 LWLD(Light Weight Laser Designator)와 이보다 性能이 優秀한 GLLD(Ground Laser Locator Designator)가 개발되어 있다. 이러한 地上用 레이저 照射器는 步兵으로 하여금 CLG P나 Hellfire의 引導 能力을 갖게 함으로써 少數의 兵力이 큰 힘을 나타내게 해 준다. GLLD는 携帶가 용이하도록 小銃形으로 개발되어 있으며 AN/PAQ-1으로 命名되었다. GLLD는 레이저 照射器部分 以外에 레이저 距離測定器, 晝間觀測 시스템과 追跡 시스템을 갖추고 있다. GLLD는 8~10km의 目標物의 距離를 잴 수 있다.

GLLD는 元來 前方觀測兵用으로 開發되었지만 약간 改造하여 車輛에 裝着할 수도 있다. 그런데 GLLD의 가격이 비싸기 때문에 美 海兵隊에서는 MULE(Modular Universal Laser Equipment)이라 하여 LWLD와 携帶用 레이저 距離測定器인 AN/GVS-5의 모듈을 이용하여 보다 값싼 레이저 照射器 시스템 開發에 着手하였다. MULE는 LWLD와 AN/GVS-5의 모듈을 80% 이상 사용하기 때문에 性能은 GLLD에 약간 떨어지지만 價格은 현저히 低下된다. Hughes에서는 1978년 6대를 製作하여 海兵隊에 納品하였다. 6個月間의 試驗을 거쳐서 우수하다고 判斷되면 이의 量産이 결정되리라 판

단된다.

#### 나. 레이저 誘導彈

##### 1) 스마트彈

스마트彈은 Pavé Way 計劃에 의해 開發되어 越南戰에서 그 威力을 크게 發揮한 바 있다. 初期에는 量産을 目的으로 개발된 것이 아니었지만 1970년 初盤에는 每年 20,000發 정도가 생산되었다. 그 당시 가격이 約 2,500달러이었는데 製作會社인 Texas Instrument社에서는 현재 인플레이를 감안하여 그 정도의 量産價 維持를 희망하고 있다.

스마트彈은 既存의 航空機用 爆彈에 레이저 誘導킷을 부착한 形態이다. 爆彈의 頭部에 레이저 시커와 誘導 및 制御部가 부착되며 꼬리 部分에 날개를 부착시키는데 각각 4個의 볼트만을 利用하여 쉽게 裝着시킬 수가 있다.

스마트彈은 現在 MK-81(250lb爆彈), MK-82(500lb爆彈), M-117(750lb爆彈), MK-84(2,000lb爆彈), M-118(3,000lb爆彈), MK20Mod(Cluster彈) 등 여러 彈에 대해 開發되어 있다. 基本的인 誘導制御部는 모든 彈에 대해 똑같지만 Adapter와 꼬리 날개단이 다르다. MK-84彈用 誘導킷은 KMU 351/B로 불리며 全體彈은 GBU-10으로, MK-82彈用 誘導킷은 KMU-338로, 全體彈은 GBU-12로 불린다.

스마트彈의 誘導/制御部는 그림3과 같다. 제일 앞의 彈丸形 덮개 속에 檢光部가 들어 있다. 이 部分은 誘導部의 몸체와 Universal Joint와 Ring Tail을 통해 連結되는데 이렇게 연결됨으로써 檢光部는 氣體力學적으로 안정되게 되어 落下時 彈의 軸方向보다는 彈의 運動 方向을 향하게 된다. 따라서 자이로를 사용할 필요가 없어져 信賴가 높아지며 가격이 싸진다.

檢光部에는 레이저의 波長만 통과시키는 光 필터와 4個의 실리콘 檢光器가 사상한(Quadrant)에 놓여 있다. 4個의 檢光器의 出力은 誘導컴퓨터에 들어 가는데 여기서 信號처리를 하여 誘導 날개(Guidance Fin)를 作動시킨다.

제어 시스템을 간단히 하기 위해서 誘導 날개는 信號의 크기에 비례해서 連續적으로 可變시키지 않고 ON-OFF의 두 狀態로만 動作시키는데 이러한 制御단으로도 충분히 正確하게 誘導시킬 수가 있

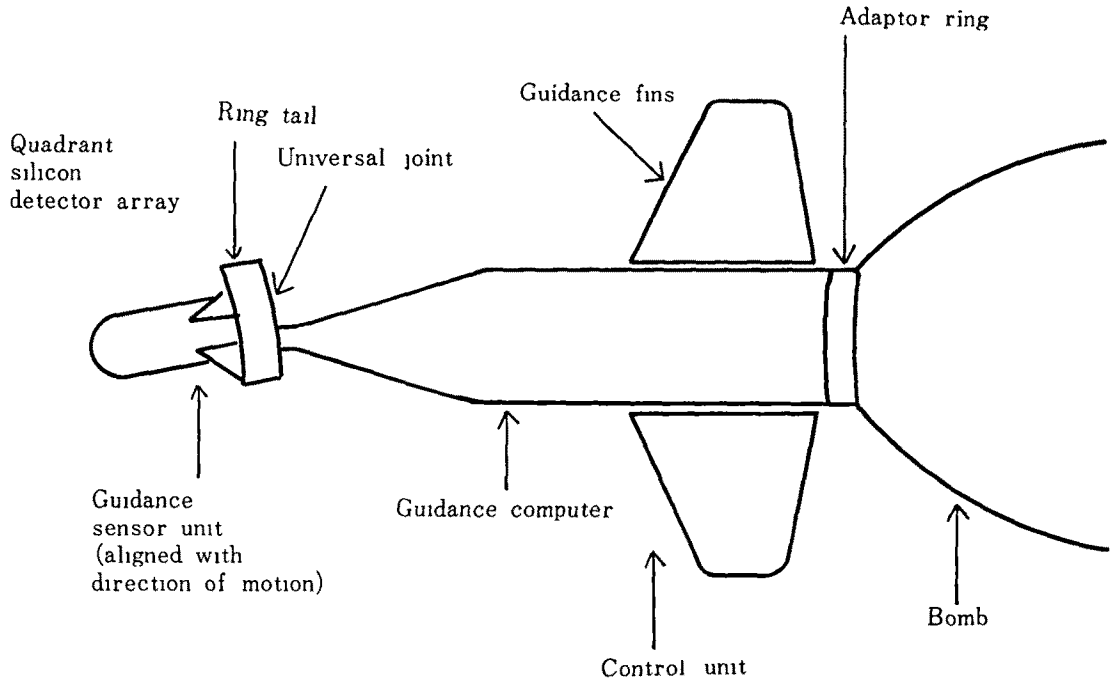


그림 3. 스마트탄의 誘導/制御部

다. 誘導 시스템은 誘導 날개를 變化시켜서 네 檢波器에서 나오는 信號가 같도록 해준다. 光檢波器가 彈의 運動方向과 같은 쪽을 보고 있기 때문에 이 光檢波器가 目標物을 똑바로 보고만 있다면 目標物에 정확히 命中하게 된다.

電子 시스템은 熱電池(Thermal Battery)에 의해 動作된다. 航空機에 부착된 끈이 스마트탄이 落下할 때 作動되어 熱電池를 作動시킨다. 이때 高溫 가스 發生器도 함께 作動되어 誘導 날개를 움직일 수 있게 한다.

後尾의 날개는 고정되어 있으며 誘導날개는 直接的인 역할을 하지는 않는다. 따라서 彈의 頭部와 後尾사이에 制御用線 連結이 必要 없다. 이 부분은 시스템을 보다 간단하게 해 주는 역할을 하여 原價 節減에 寄與한다.

이밖에 美 空軍에서는 Pave Storm 計劃에 의해 大型 分裂彈(Fragmentation Bomb)에 대해서도 레이저 誘導彈 開發을 한 바 있다.

## 2) CLGP

CLGP는 既存의 砲彈에 레이저 誘導킷을 부착시켜 願하는 誘導를 하도록 되어 있다. 현재 陸軍에서는 155mm 砲彈과 M109 自走砲에 대해서 개발

을 했으며 海軍에서는 5인치와 8인치 砲彈에 대해 개발을 하고 있다. 曲射砲는 전혀 고칠 必要가 없으며 既存彈과 CLGP를 交代로 發射할 수 있다.

前方의 觀測兵이나 遠隔操縱機로부터 對戰車 攻擊 또는 點目標物 攻擊 연락을 받으면 CLGP를 選擇하여 레이저 시커를 레이저 照射器의 波長 및 펄스 코드에 맞추고 시커 타이머를 作動시킨다. CLGP는 目標物 近方으로 發射되어 처음에는 既存彈의 軌道를 따라 프리의 날개를 作動시켜 軌道修正을 시작한다.

CLGP는 1972년 正式 事業으로 採擇되어 美 陸軍은 Martin Marietta와 Texas Instrument에 개발을 指示하였다. 두 會社는 각각 12發씩의 試驗모형을 製作하였는데 試驗 결과 Martin Marietta가 優秀하다고 判斷되었다. 1975년 4월까지 Martin Marietta는 10發中 6發을 命中시켰다(表2參照). 이중 처음 3發이 失敗하였기 때문에 나머지 7發中 6發이 成功한 셈이었다. 따라서 美 陸軍은 1975년 7월 Martin Marietta에 4,450萬달러의 契約을 주어 3년내에 350發의 CLGP 開發品 製作을 지시했다.

11發째의 發射 試驗에서는 처음으로 Aeronutronic Ford社의 Praeire遠隔操縱機가 M109A 曲射砲

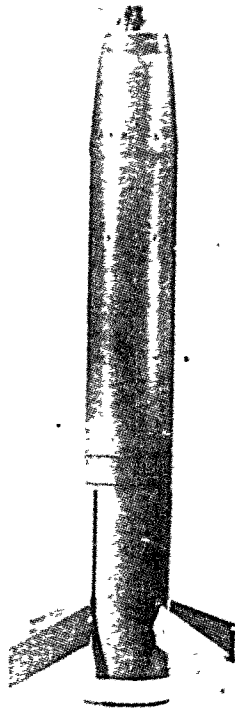


그림 4. CLGP

로부터 8km 떨어진 거리에서 M48 탱크를照射하였다.

目標物로부터 4km 떨어진 곳에서操縱된 Praeire는 1,500m 上空에서 TV 카메라로 目標物을 捕捉하였다. 操縱자가 레이저照射器를 作動하자 날아오던 CLGP는 目標物에서 약 500m 떨어진 距離에서 레이저光을 받아 탱크에 40°의 角度로 命中시켰다.

1978년 開發이 끝나면 같은 해 試驗生産이 시작되고 1980년이나 1981년에 軍 配置가 될 것으로 判斷된다. CLGP의 量産價가 3,564달러가 된다면 美 陸軍에서만 1次로 約200,000發이 소요될 것이라고 한다.

CLGP의 開發過程에서 노출되었던 技術上的의 문제점

pagational Navigation) 誘導 方式을 사용하였다.

둘째로 砲 發射時 받는 衝擊이 7,000G 以上이 되기 때문에 電子光學 部品을 적어도 10,000G 정도 견딜 수 있도록 設計하고 組立하여야만 한다. 이와 같은 衝擊은 CLGP를 500ft 높이에서 시멘트 바닥에 떨어뜨렸을 때 받는 힘과 같은 것이다.

세번째 問題는 CLGP가 砲身에서 回轉하며 나올 때 받는 遠心力을 줄이는 것이었다. 보통 155mm 曲射砲彈은 砲身에서 나올 때 每秒 250回轉하는 레이를 훨씬 줄여주지 않으면 훨씬 많은 信號를 주어야만 誘導가 가능하며 部品들도 더욱 強하게 만들어져야 한다. Martin Marietta에서는 CLGP의 밑部分에 Band를 대어서 미끄러지게 함으로써 每秒 10回轉으로 줄였다.

### 3) 레이저 誘導 미사일

레이저 誘導 미사일은 彈頭는 스마트彈보다 작지만 自體 推進力을 가지고 있어서 보다 自由로 目標物을 追跡할 能力을 가지고 있기 때문에 航空機나 헬리콥터의 近接 空中 支援用으로 使用된다. 目標物이 주로 地上의 빠른 裝備가 되기 때문에 比例航法 誘導 方式을 使用하고 있다. 美空軍에서는 從前에 TV誘導 方式으로 使用하던 Maverick미사일을 레이저 시커를 使用하여 改造하였으며 陸軍에서는 헬리콥터用으로 보다 速形인 Hellfire를 開發하였다. 그러나 두미사일의 用途가 비슷하기 때문에 레이저시커를 共用으로 사용하도록 設計되고 있다.

Maverick미사일은 Hughes가 主 契約者로서 1965년부터 開發에 着手하였다. 初期의 TV誘導미사일은 AGM-65A로 불리었고 畫面을 擴大시켜서 誘導 可能 距離를 늘린 改良形은 AGM-65B로 불린다. 이 TV 誘導型 Maverick 미사일은 2次 中東戰에서 이스라엘 軍에 의해 使用되어 이집트 軍의 탱크를 부수는데 큰 역할을 하였다.

그러나 TV誘導 方式은 目標物의 對照가 鮮明하여야 하며 날씨가 나쁘든지 夜間에는 使用할 수가 없으며 가격이 비싸다는 短點을 가지고 있다. 美空軍에서는 이러한 短點을 補完하기 위하여 1972년부터 레이저 Maverick개발을 시작하였다. 이 레이저 시커 部分은 1975년 Rockwell International에서 Martin Marietta와의 競爭에서 이겨 約 800萬달러의 契約下에 Hellfire와 Maverick 共用으로

表 2. CLGP試驗結果

日 時	
1974. 3	White Sand Missile Range에서 첫實驗 첫 3發은 失敗
1974. 8. 9	8km距離의 停止탱크 命中
1974. 9. 4	8km距離의 移動탱크 命中
1974. 9. 26	失敗
1974. 11. 4	12km距離의 停止탱크 命中, 故意로 數百 m미터 틀리게 겨냥했음
1974. 12. 13	4km距離의 目標物 命中
1975. 1. 27	4km距離에서 옆으로 移動하는 탱크 命中
1975. 4. 3	16km距離의 停止탱크 命中
1975. 10. 3	8km의 停止탱크 命中, 처음으로 遠隔 操縱機의 레이저照射器 利用

들은 다음과 같다. 첫째 CLGP가 탱크와 같은 小型 移動 目標物을 命中시켜야 하는데 스마트彈의 誘導方式인 Bang-Bang 誘導는 適合하지 않았다. 따라서 자이로를 사용하여 慣性 基準軸을 設定하고 각 變動率(Angle Rate)을 入力로 하여 誘導 날개를 信號에 비례하여 變化시키는 比例航法(Pro-

사용할 수 있도록 開發 中에 있다. 레이저 Maverick는 AGM/65-C로 불리며 1978년부터 生産을 시작 1979년에는 軍 配置가 될것으로 判斷 된다.

Hellfire미사일은 美陸 軍의 Missile Command의 主管으로 1970년부터 헬리콥터用 Tow 미사일의 代置品으로 開發되어 왔다. Tow 미사일의 短 點은 미사일에 연결되는 線이 풀려가는 동안 헬 리콥터가 比較的 停止狀 態에 있어야 하기 때문 에 敵의 攻擊에 露出되 기가 쉽다는 點이다. 또 한 Tow의 射程距離는 線의 길이인 3,000m 밖 에 되지 않는다. 레이저 로 誘導되는 Hellfire는 이러한 短點을 比較的 補 完해 줄 수가 있다.

現在 Braddock, Dunn & McDonald社가 主 契約 者로 되어 있으며 1980년에 生産을 시작하여 1981 년에야 軍 配置를 할 것으로 判斷된다.

레이저 誘導方式은 레이저를 照射하는 航空機, 헬리콥터 또는 步兵이 敵의 砲擊에 露出될 危險이 있으므로 敵의 攻擊이 심한 地域에서의 近接 空中 支援時 많은 危險 負擔이 따른다는 短點을 갖고 있 다. 따라서 美 空軍 및 陸軍에서는 發射後 忘却 (Fire and Forget) 할 수 있는 Maverick과 Hell- fire의 開發도 並行하고 있다. Maverick은 Thermal Detector Array로 TV스크린을 만들어 夜間에도 使用할 수 있는 IIR(Imaging Infrared) 誘導彈으 로 開發중이다. 이것은 AGM/65-D로 불리우며 1981년 以後에야 軍 配置가 될 것으로 判斷된다. 陸軍에서는 Hellfire도 이러한 能力을 갖추도록 여 러 方式을 研究중에 있으나 아직 確定되지는 않은 狀態이다. 發射後 忘却 能力을 갖춘 誘導彈이 窮 極의으로는 가장 바람직한 誘導 方式이 될 것은

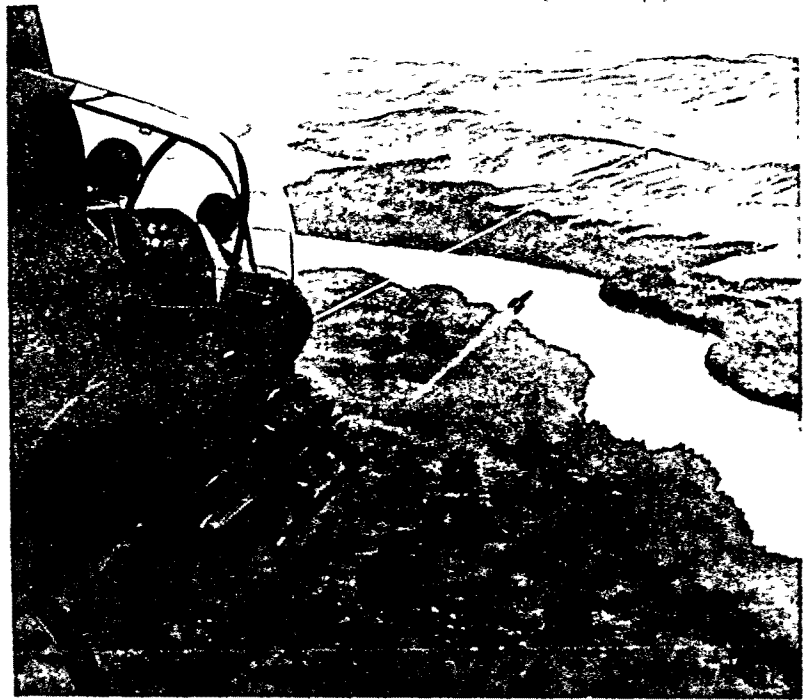


그림 5. Hellfire

틀림없지만 現在로서는 이러한 誘導彈은 價格 이 레이저 誘導彈에 비해 엄청나게 비싸므로 發射後 忘却 誘導彈이 開發되더라도 레이저 誘導彈과 並 用이 될 것이며 극도로 攻擊이 困難한 目標物의 攻 擊에만 사용될 것으로 判斷된다.

參考文獻

1. "Smart Bombs: New Generation of Automated Weapons," Machine Design, 1972
2. "Pave way, the Laser system that revolutionized tactical warfare", OR11, 510B-1/4/74, Martin Marietta
3. "U.S Guided Bombs Alter Viet Air War", Aviation Week & Space Technology, May 22, 1972 p 16~17
4. "Paveway Improved Laser Guided Bomb", International Defense Review, 6/1976, p.182-183.
5. K.E. Verble, C.J. Malven, "Precision Laser Target Designation—a breakthrough in guided weapons employment", International Defense Review, 2/1974, p. 204-209
6. M A. Dougherty, "Pave Spike—a new Laser designator for the USAF", International Defense Review, 3/1975, p.180-181.
7. Electronic Systems, DMS Report, December 1976
8. "TRAM," Lasers, A Study of a Dynamic Market



DMS Report, 1974, p. V17-V18

9. "Terminal Homing," Missiles/Spacecraft, DMS Report, January 1977.
10. "MULE" AN Equipment, DMS Report, August 1977.
11. "PAVE", Lasers, A study of a Dynamic Market DMS Report, 1974. p. V21-V24.
12. C A. Robinson, Jr., "Wings to Boost Guided Projectile Range," Aviation Week & Space Technology, October 13, 1975.

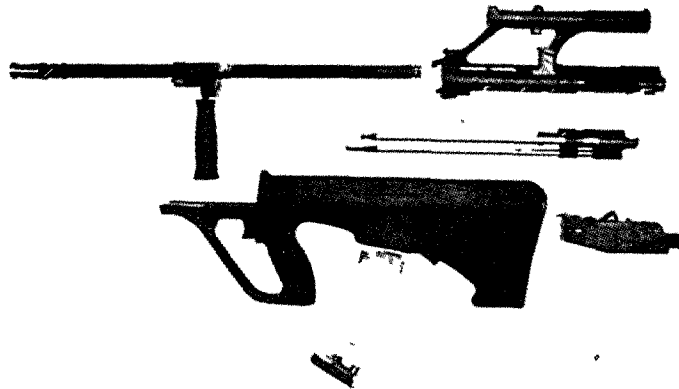
13. R.D.M. Furlong, "The US Army's Cannon Launched Guided Projectile," International Defense Review, 1/1976, p. 117-119
14. "Maverick," Missiles/Spacecraft, DMS Report, April 1977.
15. "Hellfire", Lasers, A Study of a Dynamic Market, DMS Report, 1974, p. V31-V33.
16. "Hellfire," Missiles/Spacecraft, DMS Report, January 1977.

### 兵器短信

### Steyr 歩兵火器

最初에 自動車會社로 알려졌으나 수렵用 및 스포츠用銃을 生産하여 저명해진 오스트리아의 Steyr社에서는 오래전부터 軍用火器를 生産하고 있다. 現在 5.56mm 口徑級으로 利用可能한 歩兵火器中の 하나로 新型의 軍用小銃을 發見시켰는데 이 銃은 使用方法에 따라 여러 다른型으로 구성할 수 있도록 各개 構成 品을 변조 設計한 것이다.

사진은 손잡이가 달린 銃列, 조준구, 가스作用式장전장치, 방아쇠와 손잡이가 달린 개머리판, 약실부분 및 彈倉 등 主要構成 品들이다. 추가적으로 설명하면 彈倉은 투명플라스틱材로 되어있어 언제나 殘彈數를 볼 수 있게 되어 있다. 自動小銃인 이 銃은 完全한 콤팩트형으로서 총열이 개머리판 속개 內裝되어 있으며 이 총열은 攻擊銃



이나 輕機關銃등으로 이용하려 할때 길이 가 다 른 총열로 交換할수있도록 되어 있다. 照準器는 가스作用裝置用 鋼製 收容器(Steel Casing)에 結合되어 있다. (Armada International 5/78)