

# 空對地 레이저兵器

Konrad Alder

1972年 봄 越盟爆擊에 나선 美國의 爆擊機들이 Linebacker라고 불리는 레이저 誘導爆彈을 투하하여 놀라운 命中率을 보이면서 航空機用兵器의 새 章이 열렸다. 當時 레이저 標의指示器 및 레이저 誘導爆彈을 장비한 美國 爆擊機들은 前에는 볼수 없었던 精密度로 越盟의 병참선과 軍事施設들을 强打하였다. 本 글은 그후 활발하게 研究開發되고 있는 航空機用 레이저兵器들을 소개한다.

## 레이저兵器의 特徵

오늘날 開發된 空對地 레이저 誘導兵器는 固定標的 뿐만 아니라 이동중인 點標的 까지도晝夜區別없이 攻擊할 수 있으며 일부 제한된 惡天候下에서도 사용이 가능하다.

受動型 레이저 標의探知器는 照射된 標的으로부터 反射된 레이저 信號를 捕捉한다. 이와 같은 레이저兵器의 利點들은 다음과 같다.

### 1. 利點

- 1) 뛰어난 正確度를 가졌다.
- 2) 遠距離 調整이 가능하다.
- 3) 레이저 誘導兵器를 발사하기 前에 照射된 표적을 肉眼으로 識別할 필요가 없다. 특히 機上 레이더는 레이저 標的探知器를 이용할 때는 레이저로 照射된 표적이 구름에 덮여 있더라도 攻擊이 가능하다.
- 4) 레이저 標的指示器의 성능만 충분하면 레이저 誘導兵器를 발사한 航空機는 바로 對空射擊권을 벗어날 수 있다.

- 5) 識別이 어려운 標的의 공격이 용이하다.
- 6) 레이저 빔은 電波妨害가 어렵다.
- 7) 다른 標的指示器에 비하여 가격이 저렴하다.

### 2. 短點

- 1) 레이저 誘導兵器의 제한된 標的追跡能力과 飛行特性 때문에 아직도 소규모 作戰에 사용이 곤란하다.
- 2) 兵器가 標的에 命中될 때까지 指示器가 계속 標的을 照射하고 있어야 된다.
- 3) 먼지, 연기, 비 등으로 레이저裝備의 기능이 弱化될 수 있다.

## 레이저兵器運用方法

### 1. Hunter/Killer 方法

初期 東南아시아 戰爭에 사용된 AN/AVQ-9 Paveway (ZOT)型은 指示器의 제한된 성능때문에 標的指示器를 설치한 별도의 偵察機가 있어야 攻擊할 수 있었다. 이 방법은 偵察機가 가지는 취약점과 두 航空機間의 通信問題 등으로 事前에 偵察決定된 固定標的만을 攻擊할 수 있었으며, 공격방법에도 制限이 따르기때문에 새로운 레이저 標的指示器가 開發되면서 더 이상 사용되지 않는다.

### 2. Self-contained 方法

오늘날 널리 사용되는 方法으로 標的을 照射하는 航空機에서 직접 레이저 誘導兵器를 發射하게 되어 固定標的뿐만 아니라 탱크와 같은 移

動標的에 대하여서도 높은 命中率로 공격할 수 있다.

이 方法에 사용되는 標的指示器는 航空機가 敵의 對空射擊을 피하기 위한 모든 可用 逃避航法을 취할 수 있도록 설계되었다.

여기서 射擊統制官은 航空機의 움직임으로 부터 완전히 安靜된 TV, LLTV(Low Light Level TV) 혹은 FLIR(Forward Looking Infrared) 등으로 標的을 捕捉하고 레이저 誘導彈을 투하함과 동시에 레이저 標的指示器를 키고 爆彈이 標的에 命中하면 指示器를 끄기만 하면 된다.

### 3. 地上으로부터 標的照射

후대용 레이저 標的指示器의 開發로 지금은 前方航空統制官(FAC)이 航空機搭載 레이저 誘導兵器로 地上軍을 지원하기 위하여 近接標的을 指示할 수 있게 되어 지금까지 상상조차 할수 없었던 地上軍에 대한 近接 航空支援作戰이 가능하게 되었다.

그러나 地上軍과 레이저 誘導兵器를 사용하는 支援航空機 및 戰鬪헬리콥터와의 合同作戰은 더욱 效率인 通信手段의 開發을 필요로 하게 되었으며, 수개의 레이저 誘導兵器가 單一標的을 중복 攻擊하는 것을 막을 수 있어야 한다는 문제를 제기하였다.

이상 살펴본 레이저 兵器의 特徵외에 한가지 주목할 點은 價格에 對比한 레이저 兵器의 높은 效率이다. 레이저 兵器를 裝備한 한대의 戰鬪機는 그렇지 못한 25臺의 戰鬪機와 같은 成果를 낼수 있다. 이에 比하여 한개의 Paveway 포오드

는 불과 3000弗에서 6000弗 정도밖에 하지 않으므로 앞으로 작은 國家들도 多量의 레이저 兵器를 구입하리라 고 예측된다.

아직도 많은 사람들이 空中 및 地上戰鬪에서 레이저 兵器가 갖는 效果를 과소평가하고 있으나 이 兵器가 갖는 無限한 잠재력은 이미 頭角을 나타내기 시작하였음을 알아야 한다.

### 標的捕捉 및 指示裝置

高速으로 底高度 直線飛行을 하면서 攻擊을 하거나 遠距離에서 空中攻擊을 하기 위하여서는 특수한 空對地兵器와 精確한 飛行術, 우수한 射擊統制裝置 외에도 특별히 效能이 좋은 標的捕捉 및 追跡裝置가 필요하다. 레이저 誘導兵器도 爆彈이 표적에 命中할 때까지 계속 표적을 照射하여 주어야 한다.

現在 東西陣營에서 개발중이거나 현실적으로 可用한 電子光學 射擊統制裝置로는 攻擊方法, 標的의 성질, 氣候, 地形條件 등에 따라 5~20km 범위내의 標的을 捕捉照射할 수 있다.

다음은 레이저 兵器의 射擊統制裝置 分野에서 이루어지고 있는 開發狀況을 살펴보도록 한다.

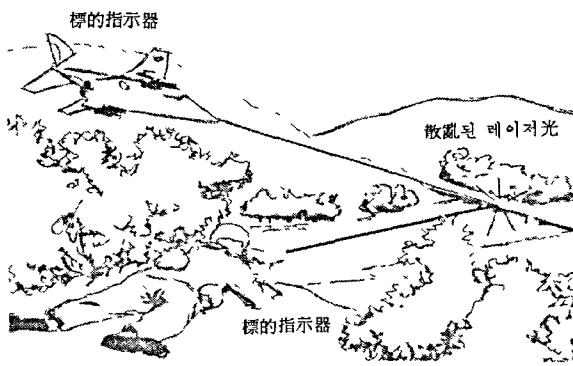
#### ◇ 프랑스

1975年末 프랑스空軍은 單座戰鬪機가 晝間에 사용하도록 설계된 ATLAS(Automatic Tracking Laser Illumination System)라고 불리는 電子光學 射擊統制裝置의 공동개발을 Thomson-CSF社와 Martin Marietta社에 의뢰하였다. (ATLAS에 關하여서는 Armada 5/78, p.40 參照)

#### ◇ 英國

英國의 RAF Harriers와 Jaguars機는 이 航空機 胴體에 맞도록 Ferranti社가 설계한 LRMTS(Laser Ranger and Marked Target Seeker)를 裝備하고 있다. 이 裝備는 飛行士가 HUD에 나타나는 LRMTS의 信號를 기존의 飛行 및 射擊統制裝置에 入力시키도록 되어 있다.

또한 Ferranti社는 노우즈(nose)에 이미 Texas Instrument社의 多目的 레이더裝備를 갖추고 있는 Panavia Tornado機에 맞도록 LRMTS와 類



<그림 1> 地上으로부터의 標的照射에 의한 레이저 兵器 공격설명도

이한 LRF/MTR(Laser Rangefinder/Marked Target Receiver)를 Eltro社와 Selenia社의 合作으로 開發하였다.

또한 英國 國防省은 前方航空統制將校(FAC)用으로 이동식인 LTMR(Laser Target Marker and Ranger) 몇세트를 Ferranti社에 주문하였다.

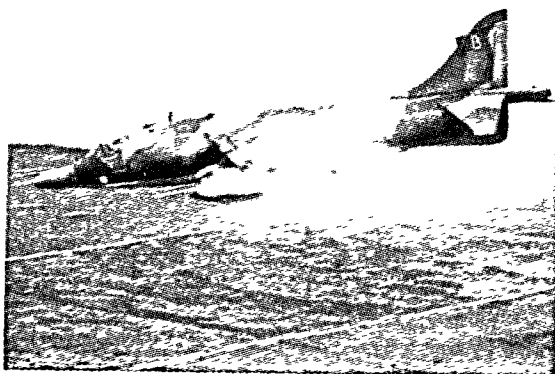
이것은 地對地 및 空對地 겸용 레이저 指示器로 Harriers 및 Jaguars機에 地上目標를 지시한다. 받침대를 포함하지 않은 이 裝備 한세트의 重量은 13kg이며, 15m의 正確度로 10km까지의 거리측정이 가능하고 平均 無故障 可用時間은 500시간이다.

Ferranti社 및 Marconi Avionics社는 英國의 國防省과 수개의 수입희망 국가들을 위하여 다음 世代의 空對地 레이저 誘導兵器와 美國의 Pavé Penny와 類似한 LRF/MTR을 基本으로한 포오드 유니트의 개발에 주력하고 있다. 이 외에도 Ferranti 및 Marconi社는 全天候에 Tornado級에 맞는 레이저 誘導兵器의 射擊統制裝置를 開發하고 있다.

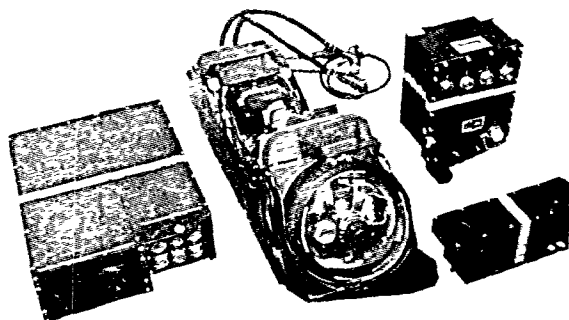
#### ◇ 美 國

美空軍은 A-10, A-70, F-16機 등에 장비하기 위하여 Martin Marietta社가 개발한 레이저 標的 指示器 및 追跡裝備 AN/AAS-35(V) Pavé Penny 800세트를 구입할 예정이며, 1983년까지는 1300세트의 航空裝備를 구입할 예정이다.

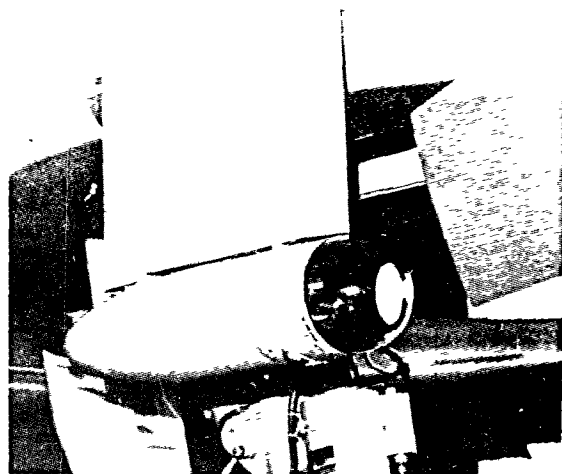
Pavé Penny는 레이저 標的 指示 및 追跡裝置와 어셉타 유니트 및 操縱室에 설치될 操縱기어



<그림 2> LRMTS을 장비한 Harrier機가 68mm 로켓을 발사하는 모습



<그림 3> Ferranti Eltro 및 Selenia社가 개발한 LRF/MTR에 장비한 Tornado IDS



<그림 4> 특수파이론으로 Fairchild-Republic A-10機에 설치된 Pavé Penny 레이저 표적수신기

裝置로 되어있다. 이 장비는 晝夜 구별없이 레이저가 照射하는 16km 이내의 標的을 自動으로 捕捉 追跡할 수 있으며, 惡天候下에서도 15~30m까지의 底高度에서 制限된 사용이 가능하도록 되어있다.

83cm의 포오드에 裝置된 14.5kg의 探知器는 두개의 觀測범위를 가지고 있으며 航空路에서 벗어난 곳에 位置한 레이저로 照射된 표적도 捕捉 追跡할 수 있으며, 한번 捕捉된 標的은 飛行機가 어떠한 回避運動을 하더라도 계속 自動적으로 追跡하게 되어있다.

Pavé Penny는 標的을 HUD나 可視裝置를 통하여 飛行士에게 알려 在來式이나 레이저 誘導兵器로 攻撃할 수 있도록 한다. A-10機에서는 이 裝置가 照準補助裝置로도 사용된다.

이 裝置는 또한 飛行 및 射擊統制裝置에 표적에 관한 材源을 제공하여 自動으로 自由落下

兵器를 조작하도록 한다. Pave Panny는 종합적인 自動故障 배제장치를 갖추고 있으며 平均 無故障可用時間은 250시간이다.

美國海軍도 AV-8A Harrier 및 A-7E Corsair II 戰鬥機에 Pave Penny를 裝備하기 위하여 實驗중이며 348機の F-16을 合同으로 구입할려는 벨지움, 덴마크, 화란, 놀웨이 등이 이 裝備의 구입을 희망하고 있다.

美海兵은 Hughes 社가 설계한 ARBS(Angle Rate Bombing System) 裝置 AN/ASB-19(V)를 A-4M Skyhawk機(AV-8A Harrier는 추후에 정)에 裝置할 예정이다.

이 裝備는 IBM Pisp-1 디지털 계산기나 조종실 統制官의 조작에 의하여 운용될 수 있는 標的 追跡裝置로 레이저와 비데오 標的探知 센서를 갖추고 있다.

TV 카메라는 晝間에만 可用하나 標的에 레이저 빔이 비치고 있을 때는 夜間뿐만 아니라 惡天候에서도 사용가능하다. ARBS의 重量은 50kg 이고 300시간의 平均 無故障可用時間을 가진다.

## 飛行제원 入力

ARBS의 TV 作動方法에서는 飛行士는 비행중 TV 카메라를 레이저 探知器에 의하여 自動的으로 追跡捕捉되는 표적에 맞추고 HUD를 이용하여 7배로 확대된 標的의 像을 모니터에 담는다.

또한 追跡裝置는 표적의 照準線角과 角速度를 射擊統制 컴퓨터에 入力시키고 컴퓨터는 이 제원과 이미 수록된 機内の 可用兵器 및 飛行제원을 이용하여 最適의 射擊제원을 HUD에 표시한다. ARBS는 6~10mil의 CEP를 보장한다.

한편, Pave Panny를 製作하면서 습득한 資料로 Martin Marietta 社는 McDonnell-Douglas 社를 위하여 레이저 標的探知器, 우수한 성능의 擴大파노라마 카메라 및 부속, 電子기어로된 새로운 電子포오드 裝置인 LTS/SCAM(Laser Spot Tracker/Strike Camera)을 製作하여 성능시험을 할 예정이다.

이 레이저 探知器는 레이저로 照射된 標的의 제원을 飛行士에게 제공하면서 동시에 射擊統制

컴퓨터에 入力시켜 最適의 射擊제원을 알려주며 武器의 效能을 평가할 수 있도록 目標物의 寫眞을 촬영할 수 있게 되어있다.

美空軍이 인도차이나 戰爭中 F-4D 팬텀機에 裝備하여 처음 實戰에서 사용한 레이저 標的指示器는 직접 照準方式인 AN/AVQ-9 Paveway로 Martin Marietta 社 製品이었다.

그러나 이 裝備는 遠距離 사용이 불가능하고 回避飛行이 제한을 받기때문에 戰爭도중에 이미 改良型인 AN/AVQ-10 Pave Knife型으로 교체하고 새로운 모델을 개발하기 위한 契約을 맺었다.

非公認된 報告에 의하면 이란, 사우디아라비아, 그리스등의 國家들이 상당량의 Paveway를 수입하고 있다.

## Pave Knife

美海軍의 수개 飛行隊는 美空軍이 LLTV 센서를 갖춘 F-4D機에 맞도록 설계하여 Ford 航空社가 製作한 기술적으로 떨어진 Pave Knife를 裝備하고 있다. 이 장비는 基本的으로 레이저送信器, 標的探知器 센서로 TV카메라, 조종실의 作動기어 및 TV모니터로 이루어졌다.

A-6A Intruder에 裝備하였을때 이 장비의 有效距離는 12~15km이며 또한 回避비행이 가능하다.

Pave Knife는 이 裝備를 갖춘 飛行機나 特殊爆擊機에서 투하한 레이저 兵器를 誘導할 수 있도록 되어 있으며, 越盟에서는 주로 敵陣 깊숙히 강력하게 防禦된 목표를 偵察후에 공격하는 데 사용되었다. Ford 航空社는 후에 Pave Knife를 改良하여 照準精密度와 안정도가 더 높은 Long Knife를 개발하였다.

## Pave Spike

現在 美空軍의 표준 레이저 標的指示器는 Westinghouse Electric 社가 개발한 AN/AVQ-23 Pave Spike로서 Pave Knife에 대치하여 F-4D/E Phantom機에 장비될 예정이다. 이 裝備는 긴 焦點距離를 가진 렌즈로된 安定된 TV 카메라와,

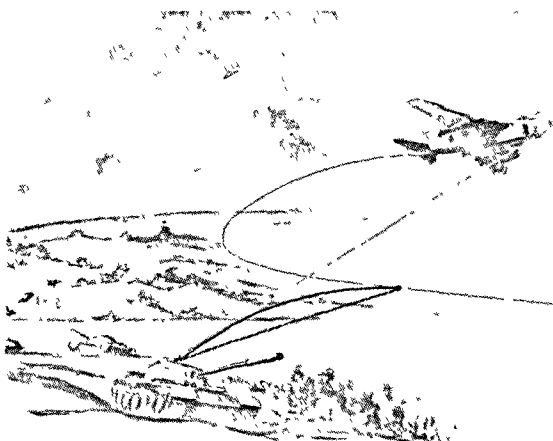
레이저 距離測定器, 레이저 標의指示器, 두개의 조정 및 전시장치로 되어있다.

TV 카메라는 標의捕捉을 위한 廣域視界와 標의識別 및 追跡을 위하여 강력하게 확대할 수 있는 小域視界를 갖추고 있다.

Pave Spike는 飛行方法에 관계없이 여명하에 서나 먼지로 덮인 상태하에 있는 표적을 捕捉 레이저 兵器를 誘導할 수 있다. 이 장비는 距離測定器로도 사용할 수 있다. 또한 이 裝備는 TV 標의探知 센서에 의하여 追跡의 어렵조정이 自動으로 이루어지게 되어있다.

따라서 射擊統制官은 정밀조정만 하면 된다 이 裝備는 193kg의 重量, 길이 366cm, 직경 25.4cm의 포오드에 裝置되며 125時間의 平均 無故障可用時間을 갖는다.

最近 유럽에 주둔중인 美空軍의 F-4D/ES의 150機 정도가 Pave Spike를 장비하였고, 英國 및 이스라엘이 이 裝備의 구입을 계획하고 있다.



<그림 5> TRAM 을 장비한 戰闘機에 의한 敵탱크 공격

Westinghouse社는 F-16과 같은 單座戰闘機에 맞도록 AN/AVQ-23을 변경한 Pave Spike B型을 개발하고 있다. B型은 디지털 地域相關追跡子(Digital Area Correlation Tracker)와 짐벌(Gimbal)에 裝置된 光學裝備로 되어있다.

이것은 Honeywell社 製品인 헬멧용 指示器에 의하여서도 目標를 捕捉할 수 있으며, 한번 捕捉된 標의은 自動적으로 追跡하게 되어있다.

특히 空中戰에서는 조기에 敵을 識別 최적의 砲나 로켓트를 選別 사용할 수 있는 時間여유를 제공한다. Westinghouse社는 최근 B型에 FLIR을

부착하려고 검토중이다.

## A-6 機用 TRAM

1982년까지 美海軍은 성능이 좋은 Hughes 航空社의 電子光學 標의探知 및 兵器 誘導裝備인 TRAM(Target Recognition and Attack Multisensor)을 A-6E機種에 장비할 예정이다. 胴體下部에 360度 회전할 수 있는 砲塔에 고도의 精密度로 安定성을 유리하게 裝置된 이 裝備는 다음과 같은 구성품으로 이루어져 있다.

1. 레이저 指示器의 신호를 받아들이는 受信器
2. 標의指示器/距離 測定器
3. 標의을 捕捉, 識別, 追跡하는 FLIR 카메라 및 비디오 光學裝置
4. FLIR 센서로 탐지된 偵察點을 기록하는 비디오裝置

TRAM은 A-6E機의 底高度 비행장비의 補助裝備로 사용될 수 있으며, 또한 수동이나 멀티모우드 AN/APQ-148 레이더의 보조로 標의을 追跡할 수 있게 되어있다.

FLIR 센서는 標의을 13배까지 확대할 수 있으며 標的의 크기와 放熱度에 따라 8~12km까지의 標的을 捕捉할 수 있다.

## Pave Tack

AN/AVQ-26 Pave Tack은 Ford 航空社 및 通信社에서 美空軍의 요청으로 1978年 부터 4천 8백만불에 23세트를 供給하기로한 개발중인 裝備이다.

美空軍은 F-4E, RF-4C 및 F-111F機에 이 레이저 標의指示 및 兵器統制裝置를 장비할 예정이다.

이 裝備는 레이저 標의指示器, 距離測定器, 높은 分解能을 가진 廣角 FLIR 및 비디오 記錄器를 갖추고 있어 標의指示 및 兵器誘導뿐만 아니라 다음과 같은 추가적 기능을 수행할 수 있다.

1. 모든 型의 空對地誘導兵器를 위한 標의捕捉 및 追跡, 특히 Pave Tack은 모듈設計 誘導미사일 계통인 GBU-15U나 AGM-65 Maverick 등에 주로 사용하도록 만들었다.

2. 正確한 標的位置에 관한 자료로 射擊統制 컴퓨터의 데이터 更新

3. 底究飛行時 前方監視 航空레이다의 情報를 이용하여 前方의 地形을 조종실에 비데오로 제공.

4. 標의 촬영.

Pave Tack은 重量이 595kg, 길이 4.1m, 직경 50cm의 포오드에 裝置되어 190度, 270度の 高角 및 方位角으로 회전할 수 있도록 되어있다.

Pave Tack 操縱室 기어에는 FLIR 카메라나 航空레이다의 情報를 볼수 있도록 되어있다.

이 裝備는 수동이나 航空레이다, FLINT 受信器 혹은 헬멧용 照射器에 의하여 標의을 追跡할 수 있게 되어있다.

또한 美空軍의 요청으로 Ford航空社는 Northrop社와 공동으로 VATS(Video Augmented Tracking System) 裝置에 관한 研究의 일부로 Pave Tack를 개조하여 A-10單座戰闘機에 장비할 수 있는 가능성을 調査하고 있다.

## Northrop 社의 開發品

Northrop 社는 AN/ASX-1 TISEO (Target Identification System, Electro Optical) 裝備를 기초로 하여 晝間에 사용할 수 있는 標의捕捉 및 레이저 射擊統制裝置 LATAR(Laser Augmented Target Acquisition/Recognition System)을 개발

하였다.

LATAR는 標의探知 및 識別센서, 레이저 標的指示 및 距離測定器 종합세트와 性能이 좋은 擴大用 비데오 裝置를 갖춘 레이저 受信器로 이루어져 있다.

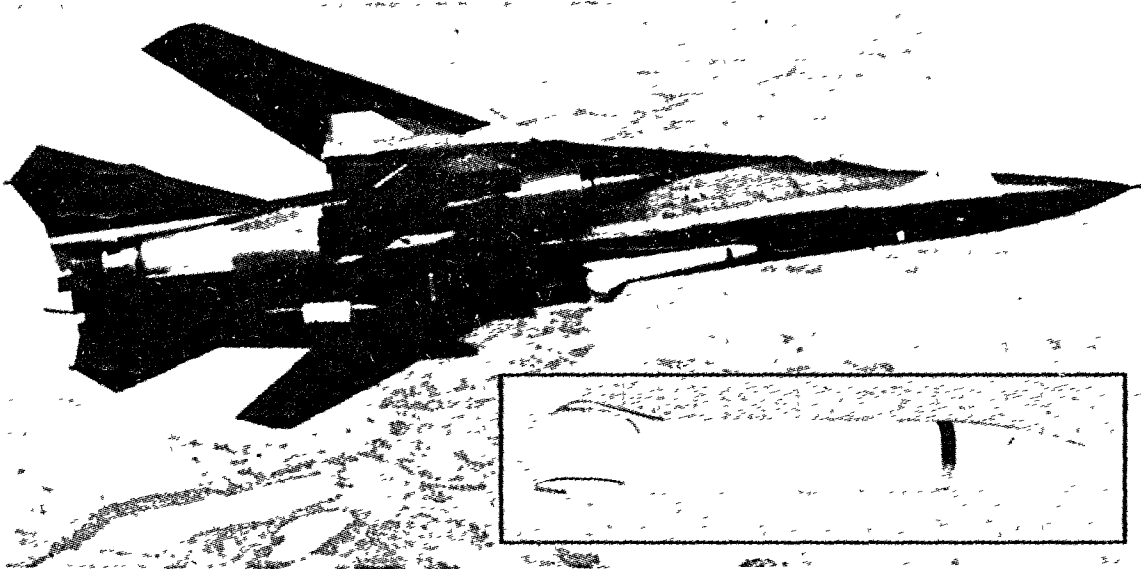
重量이 110kg이고 188cm 길이 的 포오드에 裝置된 이 裝備는 縱軸방향으로 360度 橫軸방향으로  $\pm 150$ 度 回轉할 수 있어 300度の 視界角을 갖는다.

LATAR은 또한 수동으로나 헬멧용 指示器, 航空機 레이다, 레이다 信號受信器에 의하여 標的에 교착시킬 수 있게 되어있다. 現在 LATAR의 購入計劃은 확정되지 않았으나 F-5E 및 F-4E 機가 설치가능 機種으로 되어있다.

또한 Northrop社는 헬리콥터용으로 輕量의 晝間用 標의捕捉 및 레이저 兵器 誘導裝備 ISTAR (Improved Scout Target Acquisition/Recognition) 과 晝夜 및 惡天候用 LOHTADS(Light Observation Helicopter Target Acquisition Designation System)을 개발하였다.

Martin Marietta 社와 Northrop 社는 美陸軍의 Hughes 社製 AH-64 최신공격용 헬리콥터에 장비할 종합레이저 射擊統制 및 夜視航空裝備의 開發을 서로 경쟁하고 있다.

이들이 개발중인 電子光學裝備는 TADS(Target Acquisition/Designation System)와 PNVIS(Pilot



〈그림 6〉 GBU-15 滑空爆彈과 胴體隔室에 AN/AVQ-26 Pave Tack 포오드를 장비한 F-111F機

Night Vision System)로 이것을 갖춘 AH-64는 晝夜 및 惡天候하에서도 地表面에 接近飛行을 하면서 外部指示 없이도 可用兵器로 敵을 공격할 수 있다.

PNVS는 接近하는 地형을 헬멧전시 裝置나 조종실의 모니터를 통하여 TV像과 類似한 모양으로 나타내 준다.

TADS의 標의捕捉 및 射擊統制裝置는 두개의 視界를 갖는 直接照射 光學裝備로 된 TV카메라와 세계의 각기 다른 視界를 가진 FLIR 센서로 되어 있으며 한번 捕捉된 標의은 공격할 때까지 자동으로 追跡이 이루어지게 되어있다.

TADS는 PNVA가 故障으로 夜視裝備로써 기능을 잃었을때 대처할 수 있도록 設計되었다. TADS센서에 결합된 레이저 標의指示器 및 距離測定器는 Hellfire, Copperhead, AGM-65C Maverick 등과 같은 레이저 誘導兵器에 맞도록 만들어 실험중에 있다.

美陸軍은 Hughes 航空社에 의뢰하여 地上軍과 FAC用으로 다음과 같은 두가지 型의 레이저 標의指示器를 만들고 있다.

### 1. AN/PAQ-1 LTD(Laser Target Designator)

重量이 6.4kg인 이 裝備는 자동권총과 같이 생겼으며 부착된 望遠照準鏡은 7度의 視界角에 6배의 확대능력을 갖고있다. 이 指示器는 레이저 捕捉裝備를 갖춘 航空機에게 코오드가된 레이저 빔으로 標의을 指示한다.

### 2. AN/TVQ-2 GLLD(Ground Laser Locator/Designator)

利用을 위하여 2명이 필요한 22.7kg의 이 裝備는 三角臺에 設置運用한다. 주로 距離測定, 支援航空機에게 目標指示, 레이저兵器 誘導등에 사용된다. 13배로 확대할 수 있는 光學裝置는 直接照射단으로 標的의 거리, 方位角, 高角을 알수 있게 되어있으며, 또한 이와같은 資料는 자동적으로 인접 航空機나 地上軍에게 送信된다.

레이저 빔은 코오드化 되어 사전에 협조만되어 있으면 同一地域內에서 각개의 다른 수개 목표를 同時에 중복됨이 없이 攻撃할 수 있다.

Texas Instrument의 TOW用 IR 夜視裝備와

같이 사용하면 GLLD는 夜間에도 사용할 수 있다.

## 바르샤바 條約가맹국

이 分野에 관한 共産圈內의 개발상황을 정확하게 알기는 매우 어려운 형편이나, 發刊된 資料를 통하여서 大型 戰術航空機에는 비교적 간단한 TV카메라가 부착되었음을 볼수 있다.

이들의 現在 戰術航空隊 운용이론이나 保有하고 있는 直射型 空對地 武器型으로 보아서 지금까지는 第1, 第2 世代型 戰術航空機에 電子-光學 射擊統制裝備의 필요성을 느끼지 못하고 있으리라고 판단된다.

그러나 近來에 기존의 兵器를 좀더 能動的으로 사용할려는 航空戰術의 발전경향과 第2 및 第3 世代의 개량형 戰闘機 및 爆擊機의 개발로 狀況이 달라지고 있다. Su-17/20 Fitter C, Mig-27 Flogger D 및 Su-19 Fencer A 등에 精密한 誘導兵器를 사용하기 위하여 共産圈도 電子, 光學裝備系統의 標的探知 센서를 필요로 하고 있다.

확인된 情報은 아니지만 Mig-27과 Su-19에는 종합형 레이저 受信器 및 距離測定器가 장비된 것으로 알려졌다. 또한 모든 개량형 第2 및 第3 世代의 戰術航空機는 포오드에 레이저 標的指示器를 장비하고 있다.

新型 戰闘用 헬리콥터 Mig-24에 관한 情報을 分析하여 보면 共産圈의 레이저 標的指示器도 畫



〈그림 7〉 美陸軍의 최종점검을 받고있는 重量의 AN/PAQ-1 레이저 指示品

夜間용으로 FLIR센서, 레이저, 레이저受信器 등을 갖추고 있으며, 곧 이와같은 裝備가 實戰에 배치될 것으로 보인다. 이들이 개발한 센서의 성능을 西方世界 製品과 精確하게 比較하기는 어려우나 결코 뒤떨어지지 않는 것이라고 생각된다.

## 레이저 誘導彈

### ◇프랑스

Aérospatiale社は 프랑스 空軍의 요청으로 비교적 저렴한 가격으로 指令誘導型 AS-30 미사일을 改良하여 레이저 誘導型인 AS-30 Laser를 만들고 있다. AS-30은 空對地 호우밍 미사일로 3.65m 길이에 520kg의 重量을 가지며 240kg의 彈頭를 장치하고 있다.

AS-30 Laser는 發射後 초기 誘導狀態에서는 자이로標準裝置에 의하여 彈導를 따라가다가 호우밍 상태에 들어서면, 미사일의 노우즈에 부착된 受動型 Ariel 레이저 호우밍 헤드에 의하여 誘導된다.

AS-30 Laser의 有效距離는 發射時 항공기의 高度 및 速度에 따라 결정되는 것으로, 音速의 0.7倍 速度로 底空飛行을 할 때는 9km, 0.9倍로 1500m 高度로 비행할 때는 11km가 된다.

二段固體燃料 로켓 엔진을 부착한 AS-30 Laser는 일차적으로 ATLAS II와 함께 프랑스 空軍의 Jaguar에 장비할 예정이며, 앞으로는 Mirage 2000 攻擊用 戰鬪機에도 장비할 것으로 알려졌다.

물론 이미 AS-30을 갖추고 있는 國家들(서독 영국, 스위스, 남아공, 페루, 인도)의 일부도 改良型으로 교체할 것이 분명하다.

프랑스 空軍은 또한 有效距離 3km(+ )인 Ariel 호우밍 헤드를 갖춘 레이저 誘導型 100mm 로켓 미사일을 1982년까지 사용할 수 있도록 製作할 것을 Thomson-Brandt社에 의뢰한 것으로 알려졌다.

이것은 AS-2L 彈이 實戰에 배치될 때 까지만 사용할려는 것으로 비교적 값이 저렴하다.

또한 SAMP社は 프랑스 空軍의 요구로 탱크 格納庫, 병커 등과 같은 堅固한 標的을 공격할

수 있는 1000kg의 교체형 多目的 爆彈을 개발하였다.

BL 4로 불리는 이 彈爆의 여러 變型彈이 현재 설계중에 있다. 이것에는 遲延型, TV誘導型, 레이저 호우밍 헤드型 등이 있다. 레이저 호우밍 헤드型은 Mirage 2000의 ATLAS II를 보강하기 위한 것이다.

Thomson-CSF 및 SAMP社は 또한 重量 400kg 인 레이저 誘導彈을 개발하고 있다.

이 爆彈은 Ariel 계통인 Eblis 호우밍 헤드를 갖추고 있어 標的이 彈導下에만 위치하면 레이저 빔이 指示하는 方向을 指向할 필요없이 發射할 수 있어 遠거리 사격이 가능하다.

Aérospatiale 및 MBB社は Roland를 기초로 하여 輕量의 단거리 레이저誘導 空對地 미사일 AS-2L (Air Sol Léger Laser)을 개발하고 있다. 길이 2.55m, 重量 78kg의 AS-2L은 15kg의 細裂彈頭를 장치하고, 7km 범위내의 目標을 공격할 수 있다.

이 誘導彈은 改良된 受動型 Ariel 호우밍 헤드를 갖추고 있어 近接航空支援用으로 알맞게 설계되었다. 이 彈은 프랑스 空軍의 Jaguar 地上 攻擊 전투기, 전투용 헬리콥터, Alpha-Jet級 地上 攻擊 輕戰鬪機등에 多數 장비될 예정이다.

### ◇英國

英國空軍은 1000lb의 標準型 多目的 폭탄에 美國의 Paveway를 장치하였다. 다수의 Beccaneers 機種에 AN/AVQ-23 Pave Spike를, Jaguars나 Harriers機에는 Paveway를 갖추고 있다.

British航空社가 개발한 輕量의 Sabre 미사일은 英國空軍이 개발하고 있는 다수의 다음 世代 空對地 對戰車彈중의 하나다. 프랑스나 서독의 AS-2L과 같이 英國空軍은 다수의 이 미사일을 實戰配置할 예정이다.

Hunting Eng.社は BL 755 爆彈群을 기초로 하여 레이저 호우밍 헤드를 裝置한 遠距離用 로켓 미사일 AST-1227의 試製型을 만들고 있다.

### ◇美國

美國이 레이저 誘導彈을 개발하기 시작한 것은 1965년부터로 1966년에 Paveway 레이저誘導



포오드를 재래식 標準型爆彈에 장비하여 2年 뒤인 1968年 5月 24日 越南戰에서 처음 사용하였다.

이 새로운 爆彈은 설치를 위하여 航空機의 改造가 전연 필요없을 뿐만 아니라 航空機 胴體나 날개에 장치하는데 불과 15分 밖에 소요되지 않는다.

기존의 航空 및 射擊統制裝置에 첨가된 레이저 指示器는 비행사가 射擊과 飛行을 용이하게 하고 Paveway를 裝置한 彈은 投下되면 地上目標로부터 反射되는 레이저 光線을 追跡하여 낙하하며, 만약 낙하중에 레이저 光線이 차단되면 방향조종 기어가 중립에 고정되어 이후로는 계속 빠르던 彈導로 낙하한다.

Paveway는 그리스, 영국, 이란, 이스라엘, 화란, 사우디 아라비아, 월남 등에 공급되었으며, 또한 越南을 通하여 곧바로 소련으로 공급되었을 것으로 본다.

美空軍은 遠距離 및 底高度 공격시에 자유낙하 彈의 效果를 높이기 위하여 비교적 값이 저렴한 로켓 추진 SPASM(Self Propelled Air to Surface)을 레이저 誘導彈에 裝置하였다.

이 裝備는 113kg의 MK 81 基本型彈에 부착 實戰을 통하여 철저한 점검을 마쳤다.

美海兵은 China Lake에 있는 Naval Weapon Center에 의뢰하여 원격조종 空對地 誘導미사일 AGM-12 Bullpup을 개조하여 레이저 誘導型 AGM-83A Bulldog을 만들었다. A-4, A-6, A-7機 등에 탑재할 수 있는 272kg의 이 彈은 광범위한 高度에서 敵탱크, 소형함정, 교량등을 공격하는데 주로 사용된다.

이 彈을 사용할 때는 可聽信號 등으로 標의이 捕捉된것을 알 수 있는 비행사가 目標을 向하여 미사일을 發射하면 호우밍 헤드가 自動적으로 레이저가 指向하는 目標에 命中한다.

## 레이저 Maverick

美海軍과 海兵은 Bulldog을 갖추기를 희망하나 標準化 施策으로 113kg의 MK-19彈頭를 장치한 AGM-656型을 개발하고 있다. Hughes 航空社는 근접항공지원용 레이저誘導 Maverick型

AGM-65C를 개발하고 있다. 여기에 Rockwell International社가 개발한 三軍共用의 레이저指示器를 사용할 계획이다.

이 指示器는 교체형인 Hellfire와 GBU-15 滑空型彈에도 장치될 예정이다. 三軍共用 레이저指示器는 기술상의 문제로 약 2年間 개발이 지연되었으나 근래에 해결될 展望을 보이고 있다.

80年代初에 實戰 배치될 예정인 이 새로운 誘導彈은 晝夜 및 制限된 惡天候에서도 사용할 수 있으며, 공격형태나 指示器에 따라 12km(+)<sup>有</sup>効距離를 가진다. 美空軍은 이동식 레이저 標의 指示器 AN/TVQ-2 GLLD를 이용하여 A-10機에 근접항공지원용으로 이 미사일을 裝備하려고 한다.

AGM-65C는 실험결과 底高度 攻擊에 效果的임이 밝혀져 강력한 對空防禦網을 피하여야 할 유럽의 NATO軍에 적합한 것으로 판단된다. 서독, 화란, 英國 등이 이 裝備의 구입을 계획하고 있으며 유럽 外의 수개국도 이 兵器에 많은 관심을 갖고있다.

美海兵과 海軍은 三軍共用 레이저指示器를 갖춘 AGM-65E Maverick型을 개발하고 있다. 이 彈은 113kg의 MK-19 裝甲/細裂彈頭를 장비하며 현재 시험중이다.

美空軍은 集中的으로 방어된 點標의을 遠距離에서 攻擊하기 위하여 電子, 光學裝備Ⅱ로 알려진 十字型 날개를 부착한 GBU-15를 多量 생산하고 있다.

美空軍은 Yom Kippur戰에서 얻은 경험을 바탕으로 수립한 Pave Strike 計劃의 일부로 이 兵器를 開發하였다.

GBU-15를 開發한 Rockwell International社는 우선 TV조종형 호우밍 헤드를 공급할 예정이다. TV型 다음으로 레이저 모듈을, 끝으로 熱이매지 호우밍 헤드를 供給하도록 계획하고 있다.

레이저 호우밍 헤드는 三軍共用 레이저 指示器와 같이 사용할 예정이다. GBU-15는 70m에서 10km까지의 넓은帶의 有効距離를 가지고 있으며 F-4E, F-111, B-52D機 등에 장비할 計劃이다. Maverick型을 장비할 수 있는 A-10機에도 武裝할 수 있다.

## 바르샤바條約 가맹국

소련의 空對地 전술무기의 開發方向이 西方國과 類似하게 變하고 있어 이 分野에서의 技術的 차이도 좁혀지고 있다.

그러나 전문가들은 共產國國家들이 갖춘 精密誘導兵器의 量은 모든 航空攻擊部隊를 장비할만큼 충분하지 못하여 당분간은 주로 對空 및 戰場遮斷任務등 選別된 分野에만 사용할 것으로 分析하고 있다.

美國情報에 의하면 소련은 현재 多樣한 標의를 공격할 수 있는 여러 種類의 레이저 誘導彈을 개발하고 있다. 교체형으로 설계된 半能動式 레이저 호우밍 헤드를 가진 AS-10 미사일은 全長이 3m로 一段의 固體燃料 로켓엔진으로 추진되며 音速의 0.8배로 10~12km 이내 목표를 攻擊할 수 있다.

또한 Hellfire와 類似한 對戰車 레이저誘導 미사일이 Mi-24에 장비될 단계에 있다. 共產國이 보이는 레이저 技術의 발전속도로 보아 80年代初에는 西方國家에 비길 수 있는 兵器를 開發裝備할 것으로 예상된다.

## 레이저 逆對策

增加하는 레이저兵器의 개발은 필연적으로 逆對策에 관한 研究를 촉진시켜 兩陣營 뿐만 아니라 스웨덴 등과 같은 작은 國家에서도 이에 관한 研究를 시작하고 있다.

### 1. 레이저 感知器

레이저 感知器는 敵의 레이저 빛을 받아 光源의 高度와 方位角 등을 찾아내는 裝備다. 地對空, 空對地 레이저 誘導兵器의 사용이 증가하면서 멀지않아 이 裝備는 電子逆對策의 重要구성품을 이룰 것으로 보인다. 현재 이 방향의 研究課題는 동일전신부에 레이더, IR, 레이저 感知器의 出力을 모두 나타낼 수 있는 裝備의 開發이다.

### 2. 人工 연막

스웨덴과 같은 國家에서는 레이저빔을 흡수하



〈그림 8〉 총들 직전에 있는 AGM-65C 레이저 Maverick



〈그림 9〉 M48 Patton 탱크에 명중하여 위력을 과시하는 레이저 Maverick

여 버리는 보호연막을 開發하고 있다. 빠른속도로 移動하여야 하는 航空機나 탱크등에 이 연막을 설치한다는 것은 문제가 있으나 固定標의에는 상당한 效果가 있으리라고 예상된다.

### 3. 레이저 攪亂送信器

敵의 레이저 光源을 찾아 攪亂레이저 빔을 發하는 방법이다. 여기에는 다음과 같은 攪亂方策을 생각할 수 있다.

#### 1) 直接 攪亂

敵의 레이저 距離探知器, 標의指示器, 受信器

등에 직접 계속적으로 레이저 빔을 照射하는 방법이다.

### 2) 散彈式 攪亂

識別된 敵의 레이저 光源을 向하여 攪亂레이저를 發하는 방법으로 直接攪亂에 비하여 레이저 標의指示器가 敵의 光源에 精確하게 照準하지 않아도 效果的으로 攪亂할 수 있다는 長點을 갖고있다.

### 3) 標의反射 攪亂

類似標의을 이용하여 敵의 레이저빔을 標의에서부터 다른 方向으로 屈折시키는 방법이다.

上記한 攪亂方策은 연구과제로써 문제점과 높은 開發費 및 裝備의 價格등으로 발전이 늦어지고 있다.

## 미래의 可能性

그동안 空對地 레이저兵器의 발전추세로 보아 앞으로 다음과 같은 方向으로의 개발이 이루어지리라곤 본다.

1. 全天候 電子-光學裝備, 感度 및 分解能의 개선, 平均 無故障可用時間의 연장.

2. 近接支援用 레이저誘導 낙하탄의 遠거리조정가능.

3. 音速의 수倍로 飛行하면서 飛行路에서 벗어난 위치에 있는 수개의 標的을 레이저 誘導彈으로 동시에 攻擊.

4. 레이저 標의指示器의 성능을 개선하여 有效射距離內에 위치한 수개의 標的에 同數의 레이저 誘導兵器를 동시에 發射하고 순차적으로 誘導하여 命中.

5. 레이저誘導 可逆調整器의 등장으로 레이저 標의指示器의 되돌아보기 기능을 살릴 수 있어 새로운 攻擊術의 개발이 가능.

6. 能動的인 레이저 호우밍 헤드로 誘導彈을 발사한 航空機는 곧바로 대피할 수 있는 時間여유를 가진다.

7. 高度에 無關하게 사용될 수 있는 誘導兵器가 저렴한 가격으로 生産되어 작은 國家들도 이것은 基本裝備로 보유하게 된다.

(Laser System for Air-to-Surface Use, Armada International 3/1979에서 抄譯)

<安成淸 譯>

## ◇兵器短信◇

### ◇ M587/724/36 砲彈時限信管 시스템 ◇

Harry Diamond Laboratories가 설계한 M587/724/36 포탄시한신관은 美陸軍이 채택한 最初의 全電子式 포탄신관이다.

12개社가 참가한 입찰에서 Honeywell Defense Systems Division과 1973年 5월에 개발 계약이 이루어 졌다. 생산계약은 1979年 7월 말까지 맺도록 되어있다. Yuma試驗場과 Fort Still에서 2,000개 이상의 신관을 시험발사한 결과 2%이하의 실패율을 나타냈다.

이 시스템은 HE용 M587과 小群彈 및 散彈用인 M724등 2개의 信管을 갖고 있다. M587은 기계식 시한신관인 M564 및 M582의 보충용인 반면 M724는 M565 및 M577의 보충용으로 설계되었다. 이 새로운 信管시스템은 마진필스를 결정해주는 計數裝置를 장치한 전자식 발진기로 되어있어, 0~199.9秒까지 어떠한 時間이라도 裝입할 수 있다. 신관의 정확도는 0.1초 이내이다.

재충전할 수 있는 IU1-Cd전전지로부터 動力을 전달받는 M36신관돌림기로 裝入을 할 수 있다. 신관돌림기가 신관 첨두부의 3개의 링

으로된 조종눈(Bull's eye)에 닿게되면 신관돌림기는 그때부터 원하는 시간의 裝입을 시작하고 눈금과 計數裝置를 검사해가면서 신속히 원하는 時間을 裝입하면 숫자로 된 시간이 표시된다.

檢査하는 동안 機能不能이 생겼을 경우에 文字 E가 裝입시간대신 표시된다. 건전지의 재충전이 요구될 때에는 文字 L이 裝입시간과 함께 표시된다. 100개의 信管을 裝입하고 나면 처음으로 L이 표시된다. 이와같은 裝입결차는 信管內部에 있는 전자장치 90%를 검사한다.

信管의 시간장입은 信管의 정확도나 신뢰도에 영향을 주지않으면서 몇번이고 수정이 可能하다. 일단 裝입된 시간은 信管의 계수기억 장치부분에 오랫동안 저장되어 몇일동안 유지할 수 있다. 또 다른 형태의 전자식 신관돌림기가 XM 433 및 M439 2.75"로케트信管에 사용되었으나 M36이 포탄시한신관용으로 제작된 최초의 전자식 신관돌림기이다. 1979~81會計年度 동안의 美陸軍의 신관소요량은 750,000개에 이른다.

<Internal Defense Review 7/1979>