

# Stinger 地對空미사일

— 一個人 휴대용 對空武器 —

한 필 순 抄譯

## 1. 緒 論

現代戰의 戰場환경에서 예견되는 현재와 次期 世代의 地上攻擊用 항공기에 對항하기 위하여 美國의 General Dynamics社(Pomona Division)는 美陸軍과 海兵隊에서 사용할 새로운 個人携帶用 對空防禦武器를 개발하고 있다.

初期에 Redeye II로 알려졌던 Stinger는 General Dynamics社가 최초로 개발한 航空機의 排氣가스에서 나오는 赤外線을 추적하는 肩着射擊式 個人携帶用 對空미사일(Redeye)을 대체할 목적으로 설계되어 있다.

Stinger 미사일의 임무는 戰鬥地域前端(FEBA) 부근에서 작전하는 大隊나 戰鬥支援部隊 및 高速低空으로 침투공격하는 敵의 航空機에게 공격 받기 쉬운 部隊들의 對空防禦를 담당하는 것이다. 더우기 Stinger는 작으나 지극히 중요한 地域의 對空防禦와 空中機動 및 空輸作戰의 初期段階를 지원하는데 사용될 수 있다.

誘導方式은 발사후 誘導를 하지 않아도 미사일이 自動적으로 목표를 찾아가는 赤外線輻射線 Homing의 受動型 誘導, 즉 “發射後 忘却” 誘導方式이 되어 兵士는 戰鬥환경 속의 긴장된 여건 속에서 미사일 發射후 더이상 誘導에 신경을 쓰지 않아도 되게 된다.

Stinger는 Redeye와 유사하나 Redeye보다 새로운 技術을 導入하여 발전시킨 미사일이다.

Stinger도 Redeye처럼 어깨에 메고 發射하며 超音速으로 날아가게 된다. Stinger는 개량된 赤外線 탐색감지장치(Seeker)와 誘導技術을 混合

使用하였다. 이를테면, 赤外線 탐색감지장치의 여러가지 面을 검토해 볼때 航空機 後尾의 噴射 가스만을 탐색감지하는 赤外線 Seeker를 장비한 Redeye에 비하여 Stinger의 赤外線 Seeker는 高性能이 훨씬 우수하다.

또한 Stinger는 개량된 信管과 距離를 연장시키고 速度를 증가시키는 高性能 推進裝置를 사용하였다. Stinger의 設備에서 그립스탁(Gripstock)은 再使用할 수 있도록 하였고 Redeye와는 달리 彼我識別裝置가 있다.

Redeye와 比較하여 그 크기가 조금 큰程度이며 길이는 約 20%가 커서 1.52m, 무게는 約 16% 무거운 15. kg이며, 彼我識別裝置는 별도의 Belt Pack에 의하여 공급된다.



<그림 1> Stinger는 완벽한 赤外線 유도탐색감지기를 갖고 있다.

즉, Stinger는 “發射後 忘却” 武器로서 “Fire and Forget”의 유도무기이다. Stinger 誘導미사일은 受動型 赤外線 호밍 씨커를 갖고있어, 電

波妨害를 받기 쉬운 指令誘導 시스템이 존재하지 않고 射手가 일단 미사일을 發射하고 나면 명중시키려는 목표는 완전히 잊어버리고 곧 다음 目標의 發射準備를 갖추 수 있게된다.

## 2. 武器 概要

Stinger는 發射管內에 미사일과 推進裝置가 결합된 미사일彈과 분리할 수 있는 Gripstock으로 이루어져 있다. 이 誘導미사일은 敵機를 命中擊墜시킬 수 있도록 彈頭를 효과적으로 發射地點에서 목표까지 보내기 위하여 몇개의 附隨裝置를 갖춘 受動型 赤外線 Seeker로 되어있다.

Stinger는 誘導部, 彈頭部, 發射 및 飛行推進機關으로 구성되어 있다. 發射管뭉치는 發射管 이외에 照準器(Sight), 자이로 活性器(Gyro-Activator), 미사일을 發射器와 연결하는 連結電線(Umbilical), 윈도우-리테이너(Window-Retainer), 後部덮개(Aft-Cover), 멜빵(Sling)으로 구성되어 있다.

Gripstock의 구성품은 電池冷却裝置, 임팔스 發生器, 방아쇠, 彼我識別裝置 스위치와 안테나, 자이로 驅動과 標的 捕捉能力을 향상시키기 위한 電子調整裝置로 되어있다.

### 가. 미사일과 發射모터

이 미사일은 固體推進 로케트로 추진되고 受動型 赤外線 誘導裝置로 유도되며, Seeker, 誘導電子裝置, 操縱翼뭉치, 미사일 電源電池로 구성된 誘導裝置, 彈頭, 발사 및 二重推進 로케트 모터와 꼬리뭉치로 되어있다.

#### 가) 探索 및 監知裝置(Seeker Section)

Seeker는 Seeker의 頭部와 電子裝置 뭉치로 구성되어 있으며, Seeker는 표적에서 輻射放出되는 赤外線을 光學的으로 추적하고 發射前段階에서는 射手에게 標的捕捉信號를 보내며 미사일이 비행하는 동안에는 操縱裝置에 操縱信號를 보낸다.

發射前에 자이로를 照準線과 일치하도록 움직여 Seeker의 Field-of-View를 發射器 照準線과 일치하도록 한다.

標的으로부터 방출되는 赤外線 輻射線은 冷却

된 檢出器위에 부착된 Gyro-Optics에 의하여 集束됨으로써 檢出器위에 초점을 이루어 檢出되게 된다.

이 Seeker는 모든 양상의 標的의 運動을 제공해 주고 표적의 追跡은 歲差運動이 가능한 Space Stabilized Gyro에 의하여 이루어지고 이 Gyro-Optics 뭉치는 發射時(Weapon Activation)에 최초로 회전이 始動된다.

Seeker頭部の 코일뭉치는 미사일의 자이로方向을 感知하도록 Roll Information을 주고, 追跡 Loop에서 發하는 誤差命命에 따라 Gyro-Optics를 原位置로 되돌아가도록 Precession Torque를 내며 軸에 대한 Gyro-Optics의 Look-Angle을 感知한다. 이 Seeker는 Jet 推進飛行機와 헬리콥터나 往復엔진 飛行機와 같은 點標的을 명중시키는데 똑같은 효과가 있다.

#### 가) 誘導 電子裝置(The Guidance Electronics)

誘導 電子裝置는 미사일이 比例航法(표적과 最終 충돌進路)으로 航路를 비행하도록 Seeker에서 發하는 誤差信號를 이용해서 調整날개를 움직이게 한다.

Stinger는 크기를 最小化하고 價格을 싸게하기 위하여 Rolling Air Frame으로 했으며 요구하는 戰術機動을 하기위하여 誘導信號는 操縱命命(Steering Commands)으로 바꾸어진다.

#### 나) 操縱舵 뭉치(Control Surface Assembly)

操縱舵 뭉치는 電子裝置 모듈(Module)과 모터로 作動되는 날개뭉치로 되어있다.

미사일이 發射管內에 있을때는 접혀있던 두쌍의 날개는 미사일이 發射가 되면 펼쳐서 한자리에 固定된다. 이때 한쌍의 날개는 完全히 固定되지만 다른 한쌍의 날개는 飛行中의 미사일을 操縱할 수 있도록 움직이는데 이 날개는 Seeker로부터의 誘導信號에 호응하여 기어裝置와 電子모터에 의하여 動作된다.

操縱信號는 공중에서 요구되는 戰術機動을 效果의으로 수행하기 위해 미사일의 회전과 精確하게 同調되어 있다.

#### 다) 電線뭉치(Umbilical Assembly)

電線뭉치는 彈尾날개(Fin)와 電子裝置뭉치 사이의 操縱裝置에 부착되어 있는데 發射時에 電線 프러그는 미사일의 일회用 熱電池가 작동이

기작된 후에는 안으로 쏙들어가 버린다.

이 電池가 비행중에 미사일 電子裝置와 操縱 모터에 電源을 공급하며, 誘導裝置의 後端부에 장치되어 있고 電池內에 있는 電氣式 導火爆管 (Electric Squib)은 방아쇠를 당길때 작동된다.

## 2) 彈頭裝置(Warhead Section)

彈頭裝置는 爆發裝藥(Explosive Charge)와 信管 叢치(Fuze Assembly)와 미사일의 外部를 둘러싸고 있는 筒으로 되어있다. 信管은 취급중에 安全을 도모하며 活性化 된후 彈頭起爆 機能을 가지며 비행 모터를 始動시키는 導火爆管을 기폭시킨다.

信管은 運用者로부터 미사일이 安全距離를 비행한 후에 活性化시킨다. Warhead의 아주 높은 파괴효과(Lethality)를 얻기 위하여 세 Modes의 彈頭的 起爆장치가 있어 敵의 飛行機 내부에서 폭발이 가능토록 하였다.

## 3) 發射 및 飛行推進機關(Launch and Flight Motor)

미사일과 분리가능한 發射推進機關은 射手로부터 미사일이 발사된후 飛行推進機關의 點火時 발생될 강한 後爆風으로부터 射手를 보호할 수 있도록 安全距離까지 미사일을 安定되게 비행시키는 역할을 한다.

發射推進機關의 노즐의 경사가 發射時에 미사일의 初期 回轉速度를 주어 回轉 安定飛行을 가능케 한다. 發射推進機關은 發射管內에서 다 타 버리고 나서 미사일과 분리된다.

Atlantic Research에서 제작된 二重推進 飛行機關은 미사일의 飛體를 이루고 있고, 비행시의 推力를 내는 역할을 한다. 이 고성능 飛行推進機關의 추진특성은 高速飛行體의 목표물에 대하여 최소 內部연소와 최대 Outer Boundaries를 갖게끔 선택된 것이다.

## 4) 꼬리날개 叢치(Tail Assembly)

꼬리날개 叢치는 미사일에 角運動量을 부여하고 飛行을 안정시킨다. 꼬리에 접혀져 있는 네 개의 平板은 飛行推進機關에 달려있는 Common Ring에 부차되어 있다. 이 꼬리날개는 發射管에 접어서 넣을 수 있도록 Base 옆에 경첩으로 달려있다. 꼬리날개는 發射時에 스프링의 힘과 미사일이 回轉하면서 생기는 遠心力으로 퍼져서

定位置에서 고정된다.

## 나. 發射管 叢치(Launch Tube Assembly)

發射管 叢치는 發射管과 미사일을 조준하고 거리를 算定하는데 사용되는 照準器 叢치로 되어있다.

### 1) 發射管(Launch Tube)

미사일을 發射後 射手는 發射管을 때버릴 수 있다. 유리섬유로 만들어진 發射管은 發射器의 各部品の 主 지지대가 되고있다.

發射管의 前段部는 그대로 두고도 標的을 포착하는데 쉽게 깨질 수 있는 赤外線 透過窓으로 밀폐되어 있고 後段部도 또다른 破損可能한 板(Disk)으로 밀폐되어 있다.

發射管 옆에 있는 멜빵과 프라스틱 緩衝器는 發射器를 운반할 때와 地上에 놓을때 미사일을 보호한다. 미사일은 發射管 内部에 密封되어 있고 發射하는 때 이외에는 野戰에서 封印을 떼지 않는다. 이러한 製込廠에서의 製造時同時封印技術은 野戰整備를 할필요를 없게 한것이 Stinger 미사일의 높은 신뢰도를 갖게하는 重要한 요인이 되었다.

### 2) 照準器 叢치(Sight Assembly)

照準器 叢치는 射手가 미사일을 조준하고 標的을 추적하고, 標的까지의 거리를 算定하고 高角과 先導修正角을 부여하기 위하여 사용된다. 照準器 叢치와 捕捉標示器는 사용하지 않을 때는 접을 수 있도록 照準器 더개에 장착되어 있다.

目標物의 포착과 彼我識別 裝置의 信號는 공기를 媒質로 하는 Audio Trans Ducer와 광대뼈를 電波媒質로 하는 Bone Conduction Transducer를 통하여 청각에 감지된다.

이러한 信號는 두가지 經路로 射手에게 전달되는데 하나는 發聲器의 音이 右側 外耳를 통하여 內耳로 전달되는 것이고 다른 하나의 經路는 送受信機의 信號가 射手의 광대뼈를 거쳐 頭骨에 전달되고 다시 內耳로 전달되는 것이다.

Air-Bone Transducer는 照準器의 後端部에 설치되어 있어서 射手가 미사일을 어깨에 올려놓고 照準器에 눈을 대면 Air-Bone Transduce는 射手의 오른쪽 광대뼈에 닿는다.

戰場的 소음과 Gas Mask 같은 射手가 착용한

것들은 空氣傳達의 효율을 최저 感知領域이하로 저하시킬 수도 있는데 이때 뼈에 의한 전달은 매우 効果적인 전달방법이 된다.

### 3) Gripstock

Gripstock은 發射管의 前端部에 부착되어 있고 미사일을 발사하기 위한 電子回路와 스위치를 내장하고 있으며 안테나도 갖고 있다.

무게중심 가까이 있는 손잡이는 오른손이 미사일을 자연스럽게 잡게 되는 地點이며 射手는 오른손 엄지손가락으로 Activation Switch를 조작하고 人指손가락으로 방아쇠를 당긴다. 방아쇠 손잡이의 앞부분은 電池冷却裝置의 용기이고 미사일을 사용하지 않을때를 위한 容器뚜껑이 있다.

왼손은 미사일의 Seeker가 표적을 추적하도록 Uncage-Switch를 조작한다. Gripstock 内部에는 發射前의 과정을 수행하는 電子裝置와 미사일의 冷却가스를 공급하는 管과 發射器와 미사일 사이에서 電氣裝置를 연결하는 電線뭉치가 들어있다.

電池/冷却裝置(BCU : Battery/Coolant Unit)는 미사일發射 準備時 Battery Gas Receptacle에 삽입되고 미사일이 作動했으나 發射되지 않았을 경우에는 BCU를 다른 것으로 교환한다.

彼我識別裝置는 가볍고 사용이 용이하고 또한 信賴度가 높고 매우 견고하게 되어 있으며 IFF 안테나는 Interrogation Signal의 發信과 Coded Reply의 受信의 두가지 기능을 갖고 있다.

射手가 이용하는 彼我識別裝置의 구성품은 審問器(Belt Pack)와 Belt Pack-to-Gripstock Cable

인데 Programmer, 電池充電器, 符號入力 컴퓨터가 彼我識別裝置를 보조한다.

彼我識別裝置는 Belt Pack에서 電源을 공급받고 미사일作動前後에 사용되며, 무게는 部品이 2 lb(0.9kg) 以內이고 Belt Pack가 6 lb(2.7kg)이다.

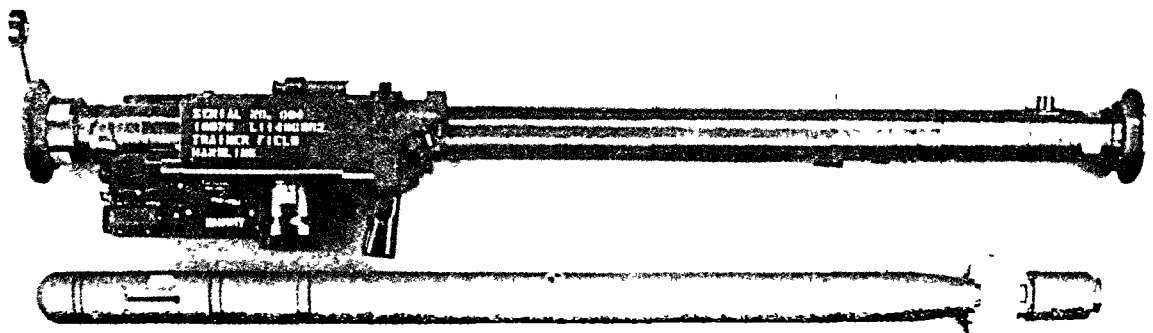
### 3) 標的과의 交戰, 追跡, 發射(Traget Engagement, Tracking and Firing)

標的과의 交戰(Engagement)은 早期警報後에 이루어질 수 있으며, 이러한 早期警報의 목적으로 고안된 無線 음성방송이나 電子裝置가 사용된다. 早期警報나 肉眼에 의한 표적탐지에 따라 射手가 미사일을 어깨에 얹으면서 發射器의 前面덮개를 제거한다. 미사일은 安全스วิต치를 조작함으로써 작동하기 시작하고 BCU로부터 미사일과 發射器에 電源을 공급한다.

또한 BCU의 압축 Argon Gas는 요구수준으로 探知器의 온도를 낮추기 위해 미사일 赤外線 探知器에 공급된다. 미사일에 공급된 전원은 탐지기와 전자조종장치를 작동시키고 探知器내의 Gas를 회전시키며 미사일의 視野와 發射器의 Open Sight를 일치시키기 위해 Gyro를 Cage시킨다.

發射器에 보내진 電源은 미사일에서 標的探知信號를 증폭시켜 Air-Bone Transducer로 射手에게 신호를 알리는 電子回路시스템을 작동시킨다.

다음에 射手는 發射器의 조준기를 이용해서 標的 비행기를 겨누고 探知器가 표적을 捕捉했다는 捕捉音을 듣고서 Gripstock쪽에 있는 Uncage Switch를 눌러 잡음으로써 미사일活動의 운동에 무관하게 Seeker가 표적을 追跡할 수 있도록 한다. 연속적인 捕捉音은 표적을 추적하



〈그림 2〉 미사일과 發射器

고 있음을 의미한다.

미사일 發射前에 判定하는 표적에 대한 命中 率을 높이기 위해 適當한 先導修正角(Lead)을 주도록 米사일의 位置를 調整하고 發射時의 Tipoff와 米사일의 飛行初期의 중력의 작용을 보정하기 爲해 Superelevation을 준다. 標的의 종류에 따라서 照準器에 새겨진 세계의 表示器중 한곳에 標的을 대어보면 알맞는 角度를 求할 수 있다.

방아쇠를 누르면 일련의 過程을 거쳐 순식간 에 米사일이 發射되는데 Uncage Switch가 눌러 져 있는 상태에서 방아쇠는 米사일 内部電池를 직접 작동시킨다. 그러면 米사일 電池는 電線연 결기를 안으로 끌어들이는 Pres Sure Cartridge 에 電源을 공급한다.

마지막으로 電線수축은 發射 Motor를 點火 시키는데 發射推進器는 發射管內에서 완전연소 해서 射手에게 後爆風의 위험이 없다.

미사일은 射手로부터 安全距離인 25 ft(7.6m) 비행후 飛行推進機關이 止動되고 二重推力 Roc- ket Motor가 標的에 命中하기까지 米사일을 추 진시킨다.



〈그림 3〉 Stinger는 1人휴대가 가능하다

#### 4. 整備 및 信賴度 (Maintenance and Reliability)

Stinger武器는 野戰整備가 불필요하도록 설계 되었으므로 生産에서 소모되기까지의 費用이 절감 되었다. 部隊整備는 장비의 외부에서 肉眼으로 식 별되는 결함의 교정과 외부부품의 교환에 限하

고 있으며, 整備에 필요한 도구는 Combination Pocket Knife-Screw Driver 뿐이다.

Stinger는 野戰補助裝備가 불필요하고 저장수 명은 10年이며 武器狀態檢査는 저장품의 定期標 本檢査를 포함하는 Surveillance Program(감사계 획)에 의하여 이루어진다.

#### 5. 武器의 성능(Weapon Effectiveness)

Stinger의 높은 殺傷率은 精밀한 Computer Simulation과 飛行시험 및 연구실내의 시험, 野 外시험으로 입증됐고, 米사일의 설계와 評價를 爲해 飛行중의 米사일에 대한 매우 세밀한 Analog Digital Simulation이 개발됐다.

模擬實驗의 타당성은 操縱 및 誘導飛行중의 米사일과 각각 比較함으로써 입증됐다.

誘導飛行試驗의 경우 컴퓨터가 米사일의 彈道 와 명중지점을 飛行前에 예측했고 米사일의 비 행을 관측함으로써 확인했다.

模擬實驗과 명중지점간의 보다 상세한 상관관 계는 模擬實驗 확인계획의 마지막 단계로서 행 해졌다.

雷管과 彈頭部의 성능에 대해서는 가스銃 설 비와 高速로켓 쉘매를 사용한 실험으로 입증 했고 彈頭殺傷率은 美政府研究所가 평가했다. 이렇게 얻어진 美政府研究所의 평가는 과장된 것이 아닌것으로 보인다. 왜냐하면 彈頭를 사 용하지 않은 誘導飛行試驗에서 標的機가 파괴되 었기 때문이다.

Stinger 誘導武器의 신뢰도는 높은 것으로 나 타났고 研究所의 Step-Stress 시험방식을 통해서 향상되었다. 이러한 과정에서 점차 높은 단계의 환경부하 하에 놓여졌다. 오랜 시간동안의 반복 된 사용 또는 극한적 條件이 不發의 원인이었을 때에는 不發을 분석했고 Design Margin을 요구 되는 信賴度에 맞도록 설계를 수정했다.

米사일의 模擬實驗機를 가지고 실시한 野戰試 驗에서 미숙한 兵士도 짧은 시간내에 우수한 射 手が 될수 있다는 것이 입증됐고, 戰鬥狀況下에 서 射手는 목표를 육안으로 知覺하고 발사전에 거치도록 돼있는 準備動作을 재빨리 수행할 수 있었다. Stinger는 最戰線 對空防禦에 필요한 눈

은 수준의 성능과 機動性을 겸비하고 있는 것으로 나타났다.

### 6. Stinger와 Alternate Stinger

美陸軍은 1974年 Aeronutronic Ford社와 레이저 指令誘導彈의 가능성을 시험한다는 계약을 맺었다. 이 가능성 調査計劃은 Alternate Stinger라 불렀다.

이 武器는 英國의 Blowpipe 처럼 指令誘導 System을 갖고 있는데 그러한 System에서 射手는 미사일의 발사에서 標的 요격까지 미사일에 誘導指令을 보내야 한다

Alternate Stinger의 半能動 레이저 誘導 System은 射手가 목표물에 비춘 레이저光線의 반사광을 이용하는 것이다. 이에 반해 Stinger는 "Fire and Forget" 武器로서 受動型 赤外線 Ho-

ming Seeker를 사용한다.

美陸軍은 1975年 General Dynamics社와 Stinger 武器生産에 요구되는 제작기구 및 시험장비의 개발 계약을 맺었다. 1976年 Stinger 계획의 少量生産 단계의 추진에 대한 美國防長官 James Schlessinger의 豫算承認이 있게 된다.

Stinger와 Alternate Stinger 모두가 美陸軍의 MANPADS(개인 휴대용 對空防禦 System)의 부분으로 개발되고 있다.

國防長官의 말에 따르면 Alternate Stinger는 대치 System으로서 Stinger 武器開發에 어떤 중대한 技術的 장애가 나타날때 대신 그 개발을 서둘 수 있는 것으로 보아야 하겠다.

### 참 고 문 헌

I. D. R. Special Series, Air Defense System  
p. 105~107. 1978.

□ 兵器短信 □

### ◇ 橋梁建設支援보우트 ◇

美陸軍은 NATO軍間에 防禦裝備의 相互運用성을 증가시킬 것으로 예상되는 작전에서 橋梁建設用으로 쓰일 英國의 戰鬥支援보우트를 구매할 예정이다.

버지니아州의 Fort Vevor에 위치한 美陸軍의 MERADCOM(Mobility Equipment Research and Development Command)는 102臺의 UKCSB(United Kingdom Combat Support Boat)의 생산을 위한 계약을 Fairey Allday Marine Ltd.社와 체결했다고 발표했다. 英陸軍에서 이미 사용중에 있는 이 新型 보우트는 1981年 11月 初에 美陸軍에 引渡될 예정이다.

美陸軍이 이 新型 보우트를 선택한 것은 MERADCOM에서 개발한 浮遊型의 리본브리지(Ribbon Bridge)와 함께 사용할 수 있다는 것에 근거를 두고 있다. 용접알루미늄의 構造와 2臺의 디젤엔진으로 驅動되는 워터제트에

의해 추진되는 UKCSB의 특징은 단지 22인치 밖에 안되는 얇은 砲水線을 갖고있는 것이다.

현재 美陸軍이 채택하고 있는 표준형의 27피트 橋梁建設 보우트는 44인치의 砲水線을 갖고 있는데 결과적으로 이 新型 UKCSB로 代替될 것이다. 新型 보우트는 길이가 27피트이고 最高時速은 25마일이며 물속에 가라앉지 않는다고 한다. 美陸軍의 보우트와 마찬가지로 리본브리지의 수송차량에 의해 운반될 수도 있다.

國際軍需品評價計劃(International Materiel Evaluation Program)에 따라 10個月間에 걸쳐 MERADCOM에 의해 철저한 試驗評價結果 英國의 보우트를 채택하게 되었다. 시험에 사용되었던 2臺의 보우트는 英國防省으로부터 貸與한 것인데 이는 NATO軍의 防禦裝備의 相互運用성을 증진시킬 목적으로 계획된 美陸軍의 合理化, 標準化 및 相互運用性計劃에 의한 것이다.

〈Military Review, Jan 1981〉