

赤外線 誘導兵器

韓 弼 淳

1. 序 論

ICBM의 排氣가스에서 放出되는 赤外線은 상대방의 早期警報衛星에 탑재한 赤外線 追跡裝置에 의해 探知 추적되며 나무숲에 은폐된 戰車나 兵士를 肉眼으로는 발견할 수 없으나 이들 自體에서 방출되는 赤外線을 感知하여 이들의 存在를 探知하고, 晝혹과 같은 어두움 속에서도 物體는 赤外線에 의해 探知된다. 이와 같이 物體에서 방출되는 赤外線은 赤外線 感知器를 사용하여 物體를 探知하게 된다.

赤外線 誘導兵器는 頭部에 赤外線센서가 부착되어 있어 物體에서 방출되는 赤外線을 探索追跡하므로써 標的 物體에 命中하게 된다.

赤外線誘導兵器는 美國의 空對空 사이드와인더, 地對空 Chaparral, 프랑스의 空對空 Magic, 英國의 空對空 Red Top, 소聯의 地對空 Grail (SA-7)미사일, 그밖에 여러종류가 實用化되고

있다(표 1 참조).

대부분의 短距離 空對空 미사일은 赤外線 誘導方式을 적용하고 있으며 地對空, 對艦, 對戰車용 등으로 赤外線 誘導兵器가 일부 활용되고 있다.

2. 赤外線 誘導兵器의 長點

가. 晝夜間 運用

晝間은 물론 夜間에도 사용 가능하여 夜間 戰鬥能力까지 부여한다. 나쁜 氣候條件에서도 사용할 수 있으나 좋은 日氣에 비해 그 技能이 低下된다.

가. 受動型 誘導

標的에 명중시키기 위해 어떠한 外部의 誘導나 照射도 불필요하며 標的에서 방출되는 赤外線을 추적하는 受動型 誘導方式의 兵器이다.



<그림 1> Chaparral

나. 은폐된 標的 攻擊可能

나무숲에 은폐된 戰車나 오일탱크 내에 貯藏된 오일도 探知可能하여 이들 標的을 명중시킨다.

다. “發射後 忘却”能力

赤外線 誘導兵器를 標的을 향해 발사한 후 發射位置에서 離脫하더라도 이 兵器는 스스로 標的을 향해 誘導하는 이른바 “發射後 忘却” 능력을 갖는다.

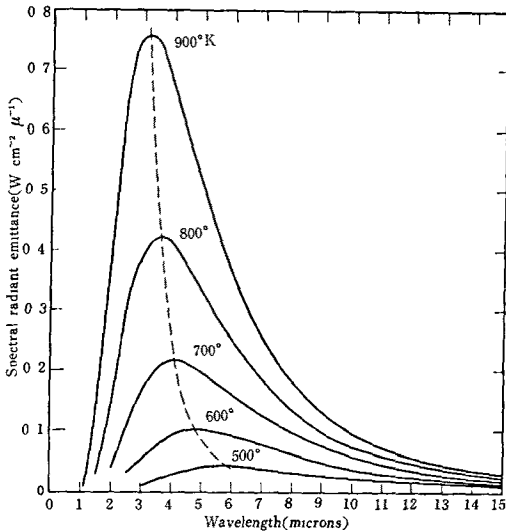
라. 命中率 優秀

光學裝置를 사용하는 赤外線 誘導兵器는 레이더보다 分解能이 좋기 때문에 命中率이 매우 우수하다.

3. 物體에서 放出되는 赤外線

모든 物體는 자체에서 輻射에너지를 방출하며 이 輻射에너지는 대부분 赤外線에 해당한다. 따라서 物體는 “赤外線源”으로 생각할 수 있다.

物體가 방출하는 輻射에너지 分布는 物體의 溫度와 波長에 따라 다르며, 物體의 輻射理論은 物理學者인 프랑크에 의해 확립되었다.



〈그림 2〉 物體(黑體)의 온도에 따른 波長別 輻射에너지 분포

輻射에너지는 物體의 溫度에 따라 어느 特定波長에서 最大值를 갖으며, 그 關係는 $\lambda_m T = 2898(\mu^{\circ}K)$ 로 표시된다. 여기서 λ_m 은 최대 輻射 에너지를 방출하는 波長, T 는 物體의 온도(絶對溫度, $^{\circ}K$)로서 절대溫度는 섭씨溫度에 273을 더한 온도이다.

이 關係式에 따르면 섭씨 23도($300^{\circ}K$)인 常溫의 物體는 약 10μ (1μ 은 百萬分의 1m에 해당)波長에서, 航空機 排氣管(약 $1000^{\circ}K$)에서는 약 3μ 波長에서 最大 輻射에너지를 방출한다. 赤外線 誘導兵器의 효과적인 활용을 위해서는 標的物體의 赤外線 輻射特性(Target Signature)을 알아내는 것이 중요하다.

4. 赤外線의 大氣透過 特性

赤外線이 大氣中을 진행할 때 空氣分子와 浮游粒子들에 의해 散亂 및 吸收되어 그 세기가 減衰한다. 따라서 赤外線의 大氣透過 特性은 物體의 赤外線 輻射特性과 함께 赤外線 誘導兵器의 적용에 있어서 일차적인 制限要件이 된다.

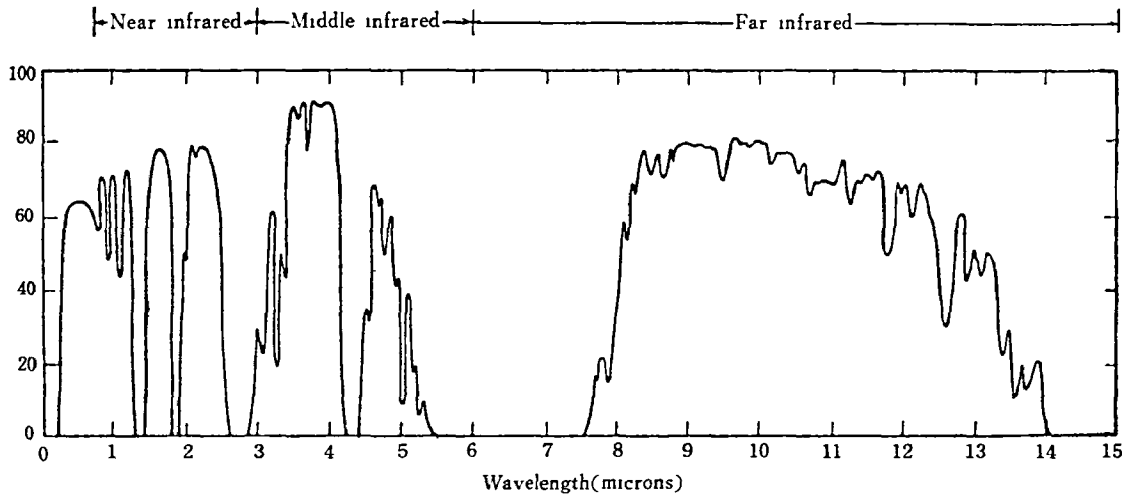
赤外線이 大氣中을 잘 透過하는 波長領域(大氣透過窓)은 $3\sim 5\mu$ 과 $8\sim 14\mu$ 으로서 赤外線 이용의 중요한 두 波長영역이다. 戰車(엔진), 航空機 排氣가스, 工場, 鐵橋, 常溫의 物體, 사람 등에서 방출되는 赤外線은 上記 波長領域에 해당한다(그림 3 참조).

5. 赤外線 檢出器

標的에서 방출되는 赤外線 에너지는 赤外線 檢出器에 의해 감지된다. 赤外線 檢出器는 熱檢出器와 光量子 檢出器로 대별할 수 있는데 赤外線 兵器에는 後者가 주로 사용된다.

光量子 檢出器중에 $3\sim 5\mu$ 과 $8\sim 14\mu$ 波長領域에 주로 이용되는 것은 다음과 같다.

검출기	검출파장	동작온도
PbS	0.5~3 μ	상온
Li ₂ S ₆	2~5 μ	77°K
H ₂ C ₄ T ₆	8~14 μ	77°K



〈그림 3〉 적외선의 大氣透過率

6. 赤外線 誘導方式

가. 赤外線 熱追跡方式

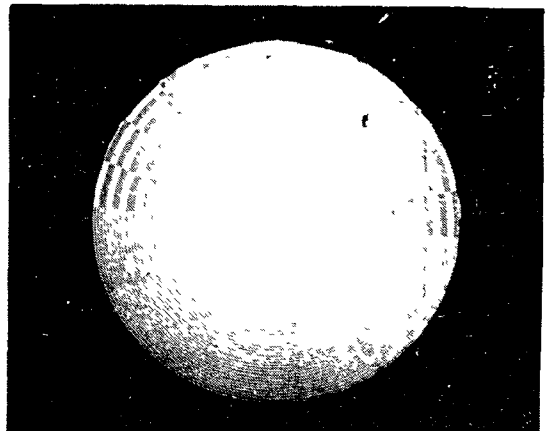
標的에서 방출되는 輻射熱을 赤外線 씨커에 있는 光學系에 의해 集束하여 標的의 位置情報를 알아내어 追跡 誘導하는 方式으로서 현재 사용중에 있는 대부분의 赤外線 誘導兵器는 이 方式을 채택하고 있다. 이것의 대표적인 例는 사이드와인더로서 誘導原理는 근본적으로 “레티클 變調器”를 이용한다.

標的에서 방출되는 輻射熱은 回轉자이로 光學系에 의해 集束되어 레티클에 도달한다. 레티클은 그림 4와 같이 규칙적 排列의 黑白페턴을 이루고 있으며, 이 레티클의 변조기능에 의해 赤外線 檢出器의 出力으로 나타나는 信號電流는 標的의 위치에 따라 位相과 振幅이 다르게 나타난다.

이 경우 振幅으로부터 標的의 位置情報(Error Signal)를 얻는 方式을 AM 變調方式이라 하고 周波數에 의해 위치정보를 얻는 方式은 FM 變調方式이라 한다. 여기서 얻어진 誤差信號는 誘導制御 裝置에서 信號處理되어 調整날개를 제어하여 표적에 誘導된다.

標的의 航空機는 큰 機動力을 갖기 때문에 표적에 록온하기 위해 사이드와인더의 씨커는 비교적 큰 視界(FOV)를 갖게된다. 따라서 많은 背

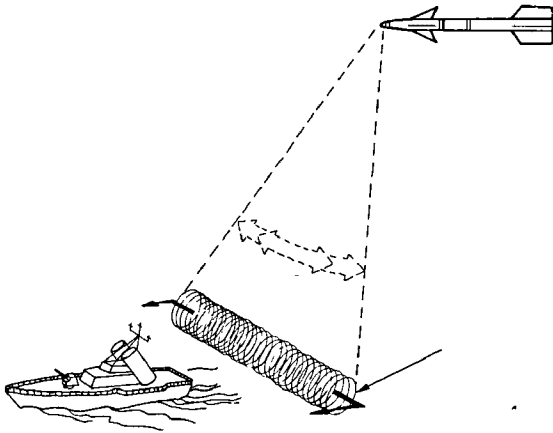
景雜音이 赤外線 檢出器에 들어오게 되며 이 雜音이 매우 클 경우에는 標的追跡이 곤란해진다.



〈그림 4〉 사이드와인더 레티클 페턴

이러한 短點을 補完해 주는 것으로 “Focus 씨커”가 있다. 이 씨커의 瞬間 FOV는 매우 작은 量의 背景雜音이 赤外線 檢出器에 들어온다. 이 씨커는 작은 FOV로 圓形軌跡을 따라 넓은 지역을 探索하므로써 표적을 비교적 쉽게 探知하게 된다(그림 5 참조).

General Dynamics 社는 값이 싼 AIM-9B(사이드와인더 1-A) 미사일을 Focus 1 시스템으로 改造하여 空對地 용으로 전환하였으며, 그 성능이 우수함이 입증되었다. Focus 1 씨커는 사이드와인더 1-A의 자이로, 光學系, 歲差增幅器를 改造한 것으로서 씨커가 3 mrad의 작은 FOV를 가지고 圓形軌跡으로 12 mrad의 總 FOV에 걸쳐 표



〈그림 5〉 Focus 씨커의 탐색방식

적을 탐색한다.

標的이 일단 探知되면 씨커 追跡루프는 標的이 圓形探索軌跡의 中央에 오도록 씨커 헤드를 조정한다. 만일 標的이 이 中央으로부터 離脫하면 작은 FOV로 탐지하며 追跡루프에 의해 追跡補正信號가 발생하여 標的에 유도된다.

나. 赤外線, 映像 誘導方式

赤外線 映像센서에 의해 획득된 標的의 映像을 미사일에 記憶시키고 미사일이 飛行中에 계속하여 映像센서로부터 얻는 映像資料와 기억된 영상을 比較하여 標的에 誘導하는 방식이다. 이 시스템의 주요 구성은 赤外線 映像센서와 追跡裝置이다.

赤外線 映像센서는 물체의 溫度差를 映像化하는 것으로서 映像을 얻는 방법은 다음과 같다.

物體의 각 부위는 온도차에 의해 상이한 양의 輻射에너지를 방출한다. 이 물체를 走査하므로써 물체의 각 점의 輻射量은 光學裝置를 통해 일정한 排列의 赤外線 檢出器에 入射하며 이 복사량에 비례하는 電氣信號가 각 檢出器 出力으로 나타난다. 이들 신호는 增幅 處理되며 發光 다이오드(LED)에서 이 電氣信號에 비례하여 빛으로 전환한다.

또 다른 光學裝置가 이들 빛을 走査하여 TV 畫面과 같은 물체의 映像을 얻게된다. 이렇게 획득된 標的의 映像을 操縱室에 있는 畫面의 十字線 中央에 일치시키고 이 映像을 미사일에 기억시킨 후 발사한다.

追跡裝置는 Centroid 추적장치와 Correlation

추적장치를 함께 포함하는데 이들은 독립적으로 動作하며 마이크로프로세서에 의해 조정된다. 赤外線 映像센서로부터 얻어지는 映像은 추적장치에 보내진다. 각 추적장치는 標的의 座標와 追跡信賴度를 계산하며, 마이크로프로세서는 이들 信賴度를 비교하여 가장 신뢰도가 좋은 追跡裝置를 선택하여 標的을 追跡하게 하며 나머지 追跡裝置는 신뢰도가 큰 추적장치의 標的座標로 再位置되어 추적한다.

Centroid 추적장치는 對照 및 空間識別을 통해 背景으로부터 標的을 구별해 내고 標的의 中心을 계산하여 追跡 FOV의 중심으로부터의 位置를 확인하여 標的을 추적한다. Centroid 추적장치는 映像情報를 空間的으로 제한된 領域(추적 게이트)내에 수집하고 變換하며 映像의 水平, 垂直成分은 量子化되어 등록된다.

標的의 中心은 추적게이트 내에 있는 映像識別을 위한 문지방값을 초과하는 畫素에 대해서 계산된다. 標的에 접근함에 따라 標的의 映像의 크기와 형태의 변화에 적응하여 게이트의 크기가 可變된다.

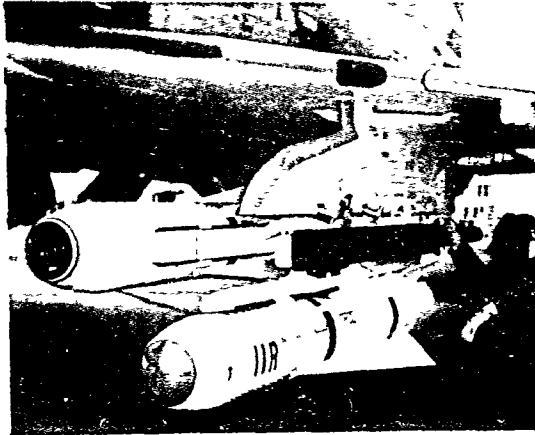
Centroid 追跡裝置는 FOV내의 어느 특정위치에서 Centroid 게이트를 결정하고 임무를 수행하는 동안 계속해서 게이트 파라미터를 유지한다.

게이트 내의 映像資料는 Centroid 追跡裝置에서 읽혀지고 새로운 게이트 파라미터가 계산된다. 이렇게 하여 게이트는 位置를 변화하고 膨脹收縮하며 標的을 追跡한다.

Correlation 追跡裝置는 사람이 標識板을 보면서 旅行하는 방법과 類似한 원리로 작동한다. Correlation 追跡裝置는 以前에 추적을 위해 선택하고 基準으로 記憶貯藏한 地形의 特徵들을 畫面에서 확인하고 위치를 결정한다. 이 特徵들의 위치를 畫面의 點들에 關聯시키므로써 安定된 基準點이 결정되어 標的의 위치와 속도가 측정된다.

特徵은 映像센서로부터의 畫面의 獨特性으로서 추적에 적합한 相關特性을 갖는 것이 중요하다. 特徵들의 위치는 每 數十分의 1秒마다 결정된다.

특징의 樣相은 標的으로의 接近, 照明條件,



〈그림 6〉 적외선 영상유도(IIR) Maverick 미사일
(위의 것은 TV誘導 Maverick)

미사일 회轉 등에 의해 時間에 따라 變한다. 따라서 基準特徵은 좋은 相關特性을 유지하기 위해 새로이 更新된다.

미사일이 標的에 접근하면 基準은 FOV를 벗어나게 되며 이것이 생겨나기 전에 새로운 特徵으로 代置되어야 하며 代置後 새로운 背景特徵 탐색이 시작된다. 추적의 最終段階에서는 주로 Correlation 추적방식이 사용된다.

7. 赤外線 誘導兵器 例

현재 世界 各國에서 개발한 赤外線 誘導兵器

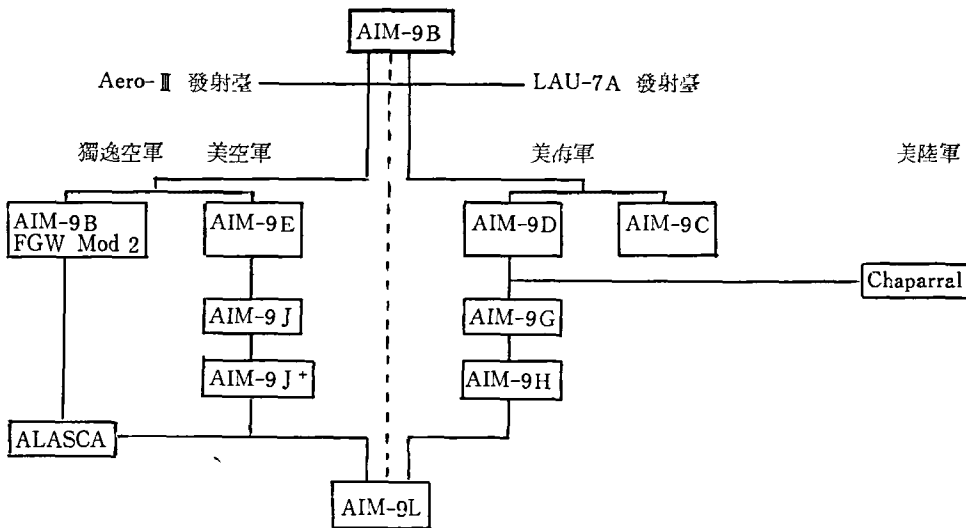
를 表 1에 요약하였다. 赤外線 誘導兵器중에 自由陣營에서 가장 널리 사용되고 있는 사이드와인더와 현재 美國에서 研究開發중에 있는 최신의 赤外線 誘導兵器 몇가지를 간단히 紹介하기로 한다.

가. 사이드와인더

空對空 미사일의 대표적 存在라 할수 있는 사이드와인더는 1950年代에 美海軍 兵器센터(NWC)에서 개발하였으며, 이 名稱은 赤外線 센서를 사용하여 먹이의 위치를 알아내어 공격하는 China Lake 地域에 사는 방울뱀에 由來하였다.

사이드와인더는 航空機의 排氣管에서 방출되는 高溫의 排氣가스인 熱赤外線을 赤外線 썬커가 이를 探知 追跡하므로써 상대방 航空機에 명중하게 된다. 사이드와인더는 AIM-9B로 최초로 全世界에 알려졌으며 敵의 空中威脅 및 戰鬥樣相의 多樣化, 科學技術의 발전에 따라 數次에 걸친 修整補完을 통해 性能을 개선하여 왔으며 이들은 "사이드와인더群"을 형성하고 있다.

이들 改善內容 중에는 赤外線 檢出器 및 冷却方式, 射距離 증가를 위한 로켓모터의 개선, 眞空管 방식에서 Solid-state化, 光學系, 서보, 近接信管의 개량등이 포함되어 있으나 各種 사이드와인더의 외부모양은 거의 동일하다.



〈그림 7〉 사이드와인더 발전과정

〈표 1〉

적외선 유도 미사일

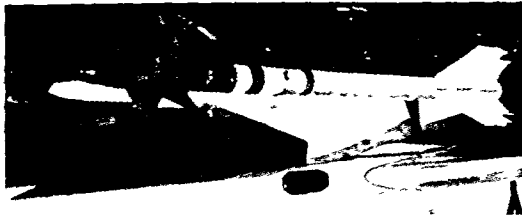
개발국	종류	이름	명칭	주계약자	상태	진장크기(피트)	발중량(파운드)	사외량(해리)	유도방식	비고	
미국	공대공	Sidewinder	AIM-9G	NASC	실용	9.5	0.4	185	적외선 호밍	AIM-9D의 개량형(표적 획득 및 록은 개선)	
			AIM-9M	NASC	개발	9.5	0.4	187	"	IRCM 및 Adverse 능력	
			AIM-9N	Ford Aerospace	생산, 실용	10.2	0.4	170	"	AIM-9E의 개량형(유도 능력 개선)	
			AIM-9P	Ford Aerospace	생산, 실용	10.0	0.4	190	"	AIM-9 J의 개량형(성능 개선)	
			AIM-9H	NASC/Ford/Raytheon	생산, 실용	9.5	0.4	185	"	Solid-state electronics	
			AIM-9 J	Ford Aerospace	실용	10.0	0.4	170	"	AIM-9E의 개량형(성능 개선)	
			AIM-9 L	NASC/Raytheon/Ford	생산, 실용	9.5	0.4	187	"	All-aspect capability	
	공대지		Maverick	GBU-15	RI/MSD	개발	12.9	1.5	2500	TV/Data Link, 적외선영상, DME	Unpowered, 사거리연장의 모듈형 유도 활공무기
				AGM-65D	Hughes	개발중				적외선영상	AGM-65A/B(TV유도)는 생산 및 실용, 레이저 유도방식의 AGM-65C는 개발중
지대공		RAM	E-431	GD/Pomona	개발	9.2	0.42	155	수동형RF-적외선	합대용 접방어.	
		Chaparral Improved	MIM-72A	Ford Aerospace	실용	9.5	0.4	185	적외선 호밍	지대공 Sidewindr IC,	
		Chaparral	MIM-72 C/F	Ford Aerospace	생산, 실용				적외선 호밍	성능 개선	
		Redeye	MIM-43A	GD/Pomona	실용	4.0	0.2	18	수동형적외선호밍	"바주카"발사대로부터 어 캐에서 발사	
		Stinger	FIM-92A	GD/Pomona	개발	5	0.2	22.3	적외선/비례항법	Redeye에 대한 대치품, 2중 추적포터 사용	

개발국	종류	이름	명칭	주계약자	상태	전장 (피트)	중량 (파운드)	사거리 (해리)	유도방식	비고
미국	전장지휘 및 지휘	Shillelagh	MGM-51C	Ford Aerospace	실용	38	60	2.5	적외선 유도, 광학식 추적	대전차미사일로서 152mm 포/발사대에서 발사, 정형 작약
프랑스	공대공	Magic	R.550 R 530	Matra Matra	생산, 실용 생산, 실용	9.6 11.2	0.51 0.9	3 6	적외선 호밍 레이다, 적외선	55파운드 탄두
프랑스 (Euro-missile)	지대공	Roland			생산, 실용	7.9	0.5	3.4	무선지령/ 적외선	투브에서 발사, 적외선 추적
	비전차	HOT Milan			생산, 실용 생산, 실용	4.3 2.5	0.5 0.4	2.2 1.1	유선/적외선 유선/적외선	투브에서 발사 투브에서 발사
영국	공대공	Red Top		British Aerospace Dynamics Group	생산, 실용	11.4	0.7	6.2	적외선	
이스라엘	공대공	Shafir		Rafael Armaments	실용	8.5	0.5	2.5	적외선	24파운드 고퍽탄두
노르웨이	내함	Penguin	MK.2 Mod 3	Kongsberg Vaapentfabrikk	생산	9.7	0.9	15	Prog inertial/ 적외선 호밍	
소련	지대공	Grail	SA-7		최대적 4.5경 2.75 인치			0.5~3 마일	적외선	어깨에서 발사, 고도50~ 10,000피트
	공대공	Atoll	AA-2		9.2 인치	4.75 인치		3~4 마일	적외선	MiG-21에 무장
	지대지	Siren	SS-N-9 SS-N-10					70마일 17~29 마일		마하 1.4, 종말 적외선/ 응동임 레이다 마하 1.9, 적외선/레이 다 호밍 가능한 지령유도

〈표 2〉

각종 사이드와인더 비교

종류	AIM-9B	AIM-9B with FGW Mod 2	AIM-9C	AIM-9D	AIM-9E	AIM-9G	AIM-9H	AIM-9J	AIM-9L
유도조정부(GS)									
○제 커									
적외선검출기 및 냉각장치	AIM-9B 써커개량 P.S(CO, 냉각) GS내에 냉각탱크 냉각시간: +20°C에서 2.5시간	AIM-9B 써커개량 P.S(CO, 냉각) GS내에 냉각탱크 냉각시간: +20°C에서 2.5시간	AIM-9D P.S(N ₂ 냉각) 냉각탱크 배에 냉각 탱크 냉각시간: 2.5시간	AIM-9G 써커개량 P.S(열전기식 냉각) GS내에 Peltrier 냉각시간: 2.5시간	AIM-9E AIM-9D 써커개량 P.S(열전기식 냉각) GS내에 Peltrier 냉각시간: 2.5시간	AIM-9G AIM-9G 써커개량 P.S(열전기식 냉각) GS내에 Peltrier 냉각시간: 2.5시간	AIM-9H AIM-9G 써커개량 P.S(열전기식 냉각) GS내에 Peltrier 냉각시간: 2.5시간	AIM-9J AIM-9E 써커개량 P.S(열전기식 냉각) GS내에 Peltrier 냉각시간: 2.5시간	AIM-9L AIM-9H 써커개량 P.S(아르곤냉각) GS내에 냉각탱크 냉각시간: 2.5시간
일 반 제	원 視角 +25° 회전테티클(70Hz) 시계속도 4°/초 추속도 11°/초 도움(유리)반경 63mm 死角: 태양에서 20° 진 후 변조	제 커 감도 향상 백경찰을 여 개 선, 반도체 전자 회로, 릴리콘도움 死角: 태양에서 5°	AIM-9C	AIM-9D 더 큰 視角 회전테티클 (125 Hz) 더 작은 FOV 추속도 12°/초 (MgF ₂) 직경	AIM-9E 더 큰 視角 회전테티클 (100 Hz) 더 작은 FOV 추속도 16.5°/초 (MgF ₂) 도움	AIM-9G 포적 획득 능력 증가	AIM-9H Solid state 전자 회로 추속도 증가	AIM-9J AIM-9E 써커개량 일부 Solid state 전자 회로	AIM-9L 고정된 테티클 AM/FM 변조 경사진 2차거울
○조 정 서 보	분리불가응의 타조정면	AIM-9B와 동일	AIM-9D AIM-9B 서보 수 정 acting moment 증가, 더 긴 연소 리가 가능한 조정면	AIM-9E AIM-9B 서보 수 정 acting moment 증가, 더 긴 연소 리가 가능한 조정면	AIM-9G AIM-9D와 동일	AIM-9H AIM-9G와 동일 actuation moment 증가, 더 긴 연소 리가 가능한 조정면	AIM-9J AIM-9B 서보 개 정 acting moment 증가, 더 긴 연소 리가 가능한 조정면	AIM-9L AIM-9H 서보 개 정 acting moment 증가, 더 긴 연소 리가 가능한 조정면	
탄두(WH)	분열탄두	AIM-9B와 동일	AIM-9C 연속탄두	AIM-9D 연속탄두	AIM-9E AIM-9B와 동일	AIM-9G AIM-9D와 동일	AIM-9H AIM-9D와 동일	AIM-9J AIM-9B와 동일	AIM-9L AIM-9D와 동일
근접신관(PF)	수동형 제외신관 점신관	AIM-9B와 동일	AIM-9C 파수 근접신관	AIM-9D 파수 근접신관	AIM-9E AIM-9B와 동일	AIM-9G AIM-9D와 동일	AIM-9H AIM-9D와 동일	AIM-9J AIM-9E와 동일	AIM-9L AIM-9D와 동일
모터(M)	고체 연료 모터 총 impulse 36300 Nsec 연소시간 2.2 초	AIM-9B와 동일	AIM-9C 모터 개량 총 impulse 연소시간 증가	AIM-9D AIM-9B와 동일	AIM-9E AIM-9B와 동일	AIM-9G AIM-9D와 동일	AIM-9H AIM-9D와 동일	AIM-9J AIM-9B와 동일	AIM-9L AIM-9D와 동일 (개선가능성있음)
주성분의 위치 순서	GS/WH/PF/M	AIM-9B와 동일	AIM-9C GS/PF/WH/M	AIM-9D GS/PF/WH/M	AIM-9E AIM-9B와 동일	AIM-9G AIM-9D와 동일	AIM-9H AIM-9D와 동일	AIM-9J AIM-9B와 동일	AIM-9L AIM-9D와 동일
일부지속시간	20초	AIM-9B와 동일	AIM-9C 60초	AIM-9D 60초	AIM-9E AIM-9B와 동일	AIM-9G 60초	AIM-9H 60초	AIM-9J 40초	AIM-9L 60초
발사 중량	70. kg	AIM-9B와 동일	AIM-9C 88.5kg	AIM-9D 88.5kg	AIM-9E 74.5gk	AIM-9G 87.0kg	AIM-9H 84.5kg	AIM-9J 78.0kg	AIM-9L AIM-9H와 동일
길이	2830mm	2908mm	AIM-9C 2870mm	AIM-9D 2870mm	AIM-9E 3000mm	AIM-9G AIM-9D와 동	AIM-9H 9D와 동일	AIM-9J 3070mm	AIM-9L 2850mm
날개 길이	559mm	AIM-9B와 동일	AIM-9C 630mm	AIM-9D 630mm	AIM-9E AIM-9B와 동일	AIM-9G AIM-9D와 동일	AIM-9H AIM-9D와 동일	AIM-9J AIM-9B와 동일	AIM-9L AIM-9D와 동일



〈그림 8〉 사이드와인더 AIM-9L

사이드와인더의 발전과정을 그림 7에 圖示하였다. AIM-9L 이후에도 현재 AIM-9M, AIM-9N, AIM-9P형이 출현하였으며, 이들의 간략한 특성은 表 1에 나타나 있다. AIM-9B로부터 AIM-9L에 이르기까지의 각종 사이드와인더의 諸般 特性을 表 2에 요약하였다.

나. 廣域 對裝甲彈(WAAM))

戰車와 같은 裝甲軍을 격멸하기 위한 새로운 對裝甲兵器인 WAAM이 美空軍에서 개발중에 있다. WAAM은 현재 네가지 종류의 概念으로 개발하고 있는데 이들은 ACM (Anti-armour Cluster Munition), DRAW(Dual Role Attack Weapon), Cyclops, WASP(Wide Area Special Projectile)로서 소聯 戰車의 特殊裝甲을 파괴할 수 있는 새로운 彈頭를 사용할 것이다.

WAAM은 1980年代 中반에 실용화될 예정이며 사용될 航空機로는 F-111, F-16, A-10, F-4, A-7 등이 예상된다. 上記 네가지 종류중 二重色 赤外線/밀리미터波 레이다 씨커를 사용하게 될 두가지에 대해서 간단히 紹介하기로 한다.

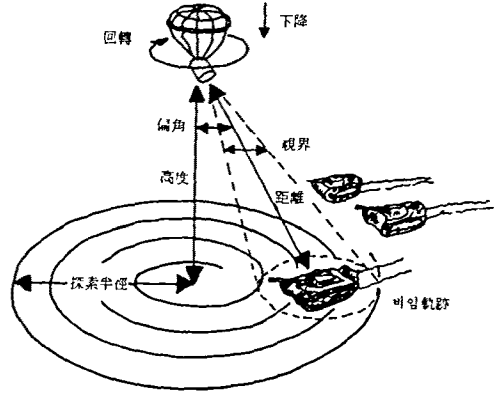
1) Cyclops

射距離는 6~10km로서 Cyclops를 發射할 攻擊航空機는 대부분 敵의 對空시스템 射程距離 밖에 있게 된다.

Cyclops 각각의 圓筒形 彈藥에는 Ring Vortex 낙하산이 부착되어 있고 낙하산 아랫쪽에 彈藥이 약 45° 角度로 매달려 있다. 이들이 下降할 때 낙하산은 주어진 속도로 回轉하기 때문에 Cyclops의 圓筒前面에 부착된 씨커는 圓形運動을 하면서 地上을 探索한다.

標的이 探知되고 Cyclops의 高度計가 주어진 高度에 이르렀음을 指示하면 센서는 즉시 點火信號를 彈頭에 전달한다. 彈頭는 침출 파편형과

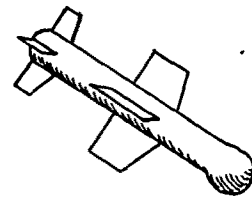
Particle Stream형이 검토되고 있다. 開發에 참여한 會社는 Martin Marietta, Hughes, Avco, Honeywell과 英國의 Hunting Engineering, British Aerospace 등이다.



2) 廣域特殊彈(WASP)

밀리미터波 레이다 혹은 赤外線 씨커를 부착한 小型미사일로서 射距離는 6~10km이다. 赤外線 씨커를 사용할 경우 標的에 대한 分解能이 좋고 赤外線 技術이 크게 진전되어 있다는 장점이 있는 반면 밀리미터波 씨커는 惡天候에서도 사용 가능하다.

WASP 運用概念은 현재 두 가지가 검토중에 있다. 하나는 間接射擊으로서 여러개의 小型미사일들을 “버스미사일”에 의해 標的地域에 운반하는 것이다. 航空機 탑재의 標的獲得 및 傳達 시스템(TAWDS)은 버스미사일을 目標上空으로 誘導하며, 여기서 WASP 小型미사일들은 分散되어 각각 裝甲標的에 명중한다.



〈그림 10〉 WASP 소형 미사일

두번째 개념은 小型미사일을 推進力を 갖게 하여 航空機에서 발사하는 것이다. 개발에 참여하는 會社는 Boeing, Hughes, Sperry Microwave Electrnics, Raytheon 등이다.

다. Assault Breaker

美陸軍과 空軍은 와르샤와軍 裝甲部隊(戰車, APC, 移動式 SAM시스템 등) 集結地의 위치를 탐지하고 遠距離(140~160km)에서 이를 공격할 수 있는 殺傷效果가 큰 Assault Breaker를 공동 개발중에 있다. 이것의 主任務는 敵後方 160km까지의 地上移動目標를 제지하는데 있으며, 공격해 오는 第二梯隊 裝甲部隊를 격파하므로써 NATO軍과 交戰中인 第一梯隊를 이들과 孤立시켜 공격을 阻止하게 될것이다.

Assault Breaker의 運用에는 航空機 탑재의 標的獲得 및 武器傳達시스템(TAWDS), 地上의 地對地 運搬體(버스미사일)發射台, 발사대 砲兵中隊 및 TAWDS 탑재 航空機와 相互關係를 갖는 地上指揮統制所가 포함된다.

각 버스미사일은 많은 數의 子彈藥(Sub-projectile)을 內藏하고 있고 이들 子彈藥은 썬크가 부착되어 있어 각각 독립적으로 戰車의 취약부분인 上端에 誘導된다. 端末誘導되는 子彈藥은 二重色 赤外線 혹은 밀리미터波 썬크를 사용하게 될것이다.

현재 채택이 예상되고 있는 버스미사일은 射距離 140~160km인 地對地 Patriot SAM 미사일로서, Mid-course 指令誘導를 통해 電子바스켓 안으로 誘導되고 이 바스켓 내에 도달한 버스미사일은 子彈藥들을 撒布하며 이들은 각 戰車에 명중하게 된다.

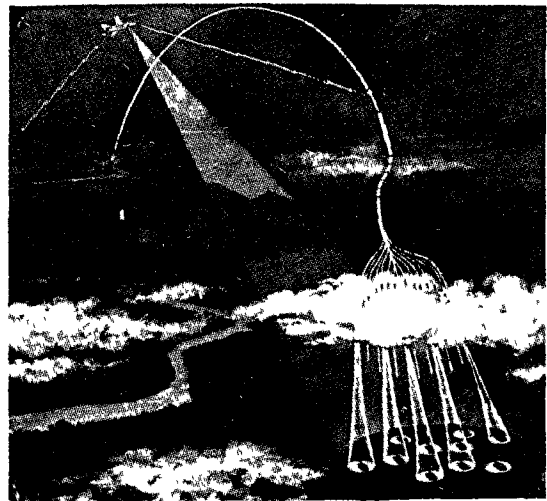
Assault Breaker의 버스미사일로 활용하기 위한 既存 SAM은 彈頭, 指令誘導 수신기, 비콘만이 修正되며, 이렇게 최소한의 수정을 통해 기존 SAM과 Assault Breaker用이 同一라인에서 생산가능케 될것이다.

標的을 탐지하고 Assault Breaker 버스미사일의 Mid-course 誘導를 하는 TAWDS는 F-111 航空機에 탑재될 예정이지만 最新銳 戰略偵察機 TR-1도 고려되고 있다. TAWDS 탑재 航空機에서는 數個의 버스미사일을 동시에 誘導 可能할

것이다.

TAWDS로 부터의 情報은 搭載 航空機로부터 地上 指揮統制所로 전달되어 地上統制所에서 버스미사일을 誘導할 수 있고 직접 航空機에서도 유도하게 될것이다.

Assault Breaker의 1단계 개발은 1979年 말경에 끝내고 2단계 개발에서 여러가지 技術的 方法중에 구체적 방안이 채택될 것이다. 開發에 참여하는 會社는 Hughes, Grumman/Norden, Martin Marietta, Boeing, Raytheon, General Dynamics, Sperry Microwave Electronics, Vought 등이다.

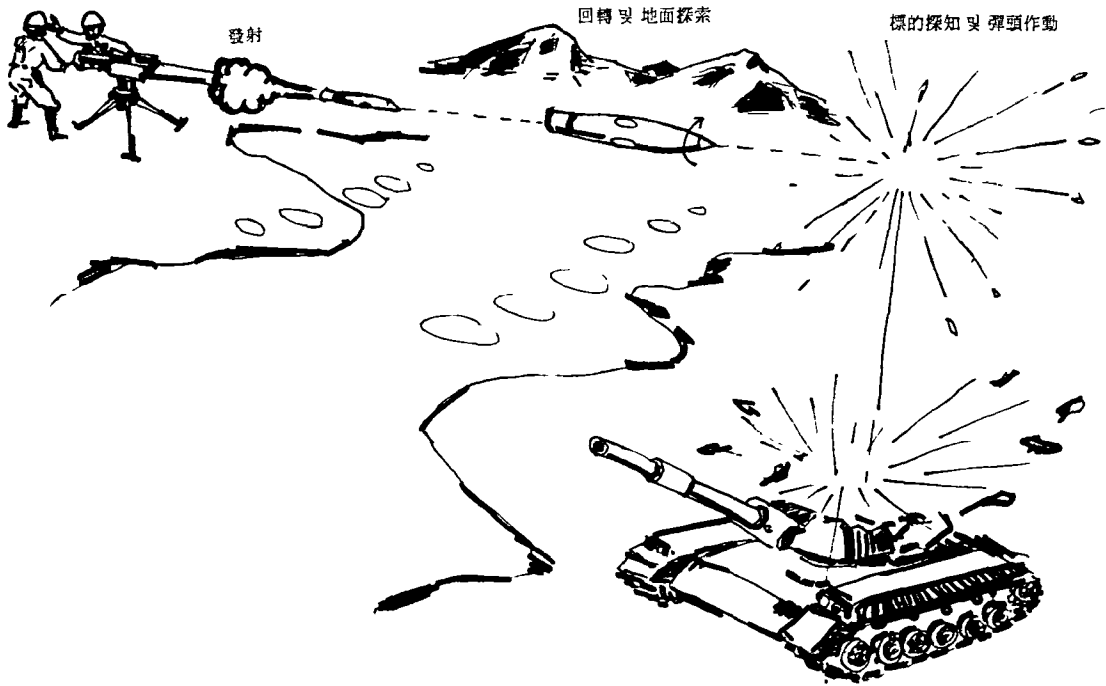


<그림 11> Assault Breaker 운용 개념도

라. STAFF

효과적인 直射 對戰車武器인 STAFF가 美陸軍 兵器研究開發司令部 주관하에 개발중에 있다. STAFF는 “표적에 의해 작동되고 발사후 망자”의 略字이며, 射距離는 약 5km이다. 이것은 標的感知器를 기계적인 探索裝置에 결합시켜 표적위를 비행하며 표적을 탐색하고 標的이 探知되면 感知器는 결정적인 순간에 彈頭를 폭발시켜 표적을 마비시키거나 파괴시킨다. 이 武器는 步兵用으로 近接支援 및 對重戰車 방어를 위해 설계되었다.

STAFF는 지속 로켓모터, 두개의 자체 침출 파편형 彈頭, 두개의 感知器로 구성되며 155 mm 發射器에서 발사되고, 發射器의 포강은 長



〈그림 12〉 STAFF 운용 개념도

선이 패여져 있어 發射體가 비행중 自轉하여 안정탄도를 비행할 수 있게 한다.

표적 感知器는 發射體에서 180°간격으로 위치하며 비행방향과 수직된 방향을 보고 있다. 각 感知器는 발사체가 표적지역 上空을 비행할 때 半回轉마다 地面을 탐사한다.

感知器가 일단 표적을 탐지하면 彈頭를 작동시키고 彈頭는 표적의 취약부인 上部를 관통하게 된다.

STAFF는 發射후 외부의 어떤 誘導도 필요치 않는 발사후 망각능력을 가지며 時間當 發射率이 크고 多重標的에 대하여 효과가 크다.

마. SADARM

單一彈으로부터 세계의 子彈藥을 터뜨려 戰車의 砲塔部分에 명중시켜 세대의 戰車를 거의 동시에 격파시킬 수 있는 砲兵用의 SADARM이 현재 미육군 兵器研究開發司令部 주관하에 개발중에 있다.

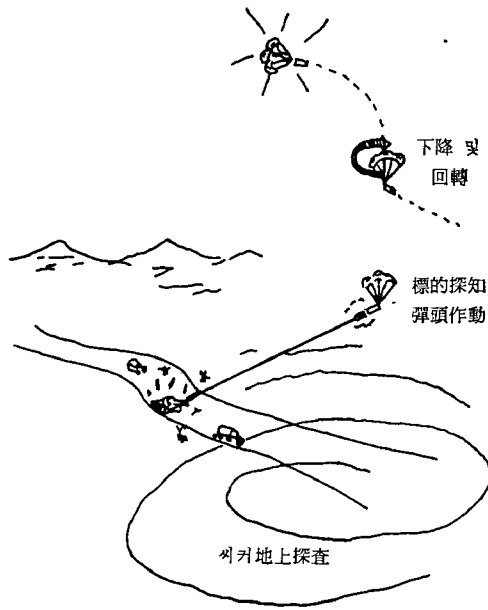
SADARM은 “感知후 裝甲파괴”의 略字로서 현재 사용중인 일반병기를 사용하여 발사할 수 있고 發射彈을 위한 외부 誘導 및 制御와 표적에 대한 어떠한 照射도 필요치 않다.

세계의 子彈藥은 각각 Vortex Ring 낙하산 感知器, 處理器, 彈頭, 電源공급기, 安全武裝장치로 구성된다.

標的까지의 거리와 方位角이 결정되면 1次信管이 조정되고 알맞는 量의 추진장약이 砲身에 장전되어 표적지역 上空으로 本彈을 발사한다. 발사에 의해 彈의 安全武裝장치가 작동되고 本彈이 탄도에 따라 속도가 증가되면 이미 조정된 1次信管이 압출장약을 起爆시켜 子彈藥을 밀어낸다.

스핀을 줄이는 裝置가 자 子彈藥의 속도를 감소시켜 Vortex Ring 낙하산을 사용할 수 있도록 한다. 이렇게 되면 電源이 작동하고 子彈藥은 降下速度 秒當 30하트, 回轉속도 秒當 4회전의 일정한 속도를 유지하면서 地上을 탐사한다.

낙하산 줄에 매달린 子彈藥은 수직에서 30°角도를 유지하도록 매여져 있다. 이렇게 하므로서 感知器의 탐사범위가 커지고 子彈藥이 多重標的을 공격하기에 용이하게 된다. 感知器가 표적을 탐지하면 點火系列이 작동하고 裝甲을 관통할 수 있는 자체침출 파편형 彈頭가 표적을 향해 발사된다.



〈그림 13〉 SADARM 작동 개념도

8. 맺음말

夜間戰鬥 및 發射後 忘却能力을 갖는 우수한 성능의 赤外線 誘導兵器가 현재 다양하게 활용되고 있다. 非映像 誘導方式인 赤外線 熱追跡 미사일은 표적으로부터 많은 量의 赤外線이 방출되어야 추적 가능하다. 赤外線 映像誘導方式은 常溫의 물체라도 이를 映像化하여 추적할 수 있는 능력이 있으며, 현재 Maverick(AGM-65D)

◇ 兵器短信 ◇

◇ 레이저 照準器 LS-Scope ◇

스위스의 Sogino社에서 設計한 LS-Scope는 視界가 나쁜 곳에서 사용될 수 있다.

레이저 放出裝置에서 내는 赤色光點에 의해 武器를 照準하여 사격할 수 있다. 이 照準器는 小銃, 機關短銃 등에 부착할 수 있다.

14.4V 再充電式 Ni-Cd電池로 1,000~2,000發을 發射할 수 있고 이미 사용중인 조준기보다 50%나 가벼운 1.6kg짜리 照準器가 市販에 들어 갔다.

이 照準器는 레이저 放出裝置와 電源裝置를

용으로 개발되어 있고 Hellfire 등 미사일에도 채택을 검토하고 있다. 그러나 이 方式을 채택할 경우 價格이 비싸지는 단점이 있다.

최근에는 赤外線 기술보다 더 高度의 밀리미터波 기술의 등장으로 밀리미터波 센서를 이용한 誘導方式, 赤外線/밀리미터波 겸용의 유도 방식도 개발중에 있다.

參考文獻

1. "US missiles,, "Leading internatioal missiles". "Soviet missiles", Aviation Week and Space Technology, March 3, 1980, pp. 104.
- 2) J H. Pridgen, W.W. Body, W.C Choate, E.E. Mooty, "Terminal homing applications of solid-state imaging devices composite tracking concepts" SPIE Vol 186, Digital Processing of Aerial Images (1979), pp 73
3. W. Schenk, Meckenheim, "Th AIM-9L Super-sidewinder", International Defense Review, 3/1976, pp. 117
- 4 R D M Furlong, "WAAM, The US Air Forces next generation of anti-armour weapons", International Defense Review, 9/1978, pp 13785 "Assault Breaker", International Defense Review, 9/1978, pp. 1436.
6. ChuckPoisall, "STAFF goes after tanks", ARR-ADCOM Voice February 20, 1978
7. "ARRADCOM continues SADARM exploratory development", Army Research and Development News Magazine, Oct.-Nov. 1977, pp. 5.

바꿀 수 있으며, 最大電源은 1.5mW이고 레이저光線發散은 약 1.6 mrad이다. 照準距離는 약 300m라고 한다.

그러나 이 거리는 표적을 쉽게 눈으로 보아 標定할 수 있으나 낮에는 그렇지 못하다.

LS-Scope의 치수는 3.75×5.7×11.7cm이다.

照準器 뒤에 있는 高角 및 方位角調整 나사로 정확하게 零點調整을 할 수 있다. 레이저 放出裝置는 電力소모를 적게할 수 있도록 방아쇠로 조정할 수 있다.

(International Defence Review

1/1980, p. 128)