美 軍事戰略과 巡航誘導彈

具 尙 會 (理學博士)

1 머리말

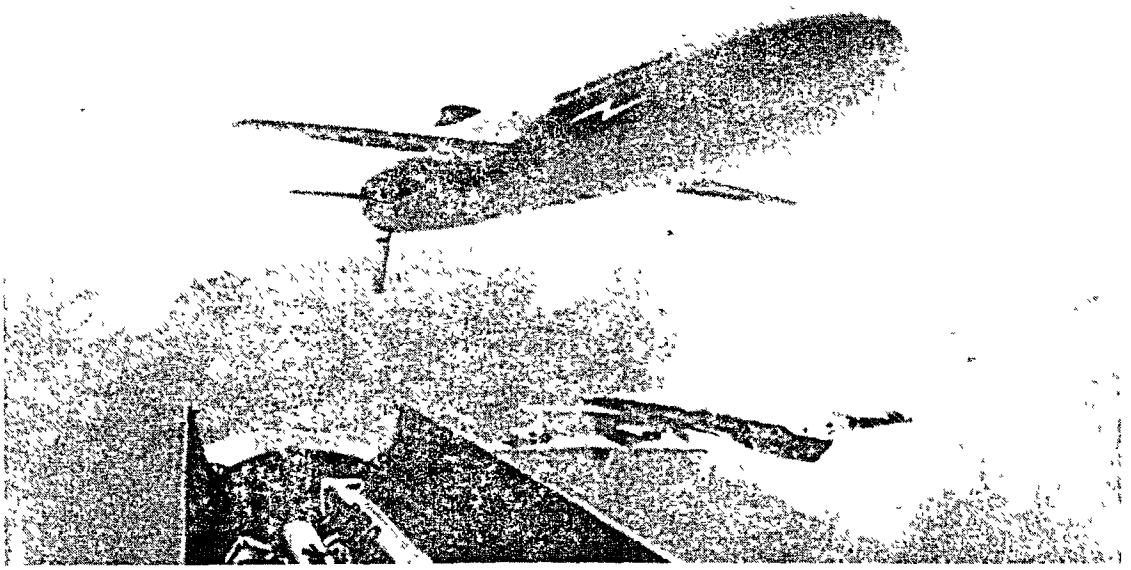
때는 1983年 중반의 어느날. 워싱톤의 美國防省內에 설치한 軍最高司令部는 소련이 美國에 대한 先制攻擊으로 유도탄을 일제히 발사함을 早期警報衛星으로 탐지하고 즉각 大統領의 反擊命令을 發한다.

美國南北 Dakota州에 산재한 戰略空軍基地로부터 동시에 發進한 B-/12 爆擊機編隊는 北極으로 航進한후 소련內 공격목표로 부터 대략 1,500마일 떨어진 곳에서 標的에 致命打를 加할 수 있는 巡航誘導彈(Cruise Missile) 20發씩을 발사한다.

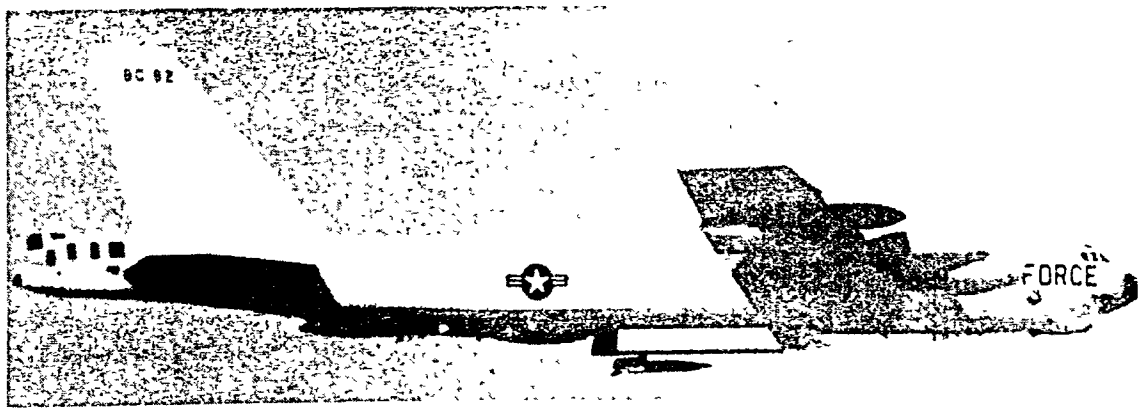
模型飛行機 보다 크게 생긴 이 小型無人젯트機 등은 北極海面의 50휘트 上空을 시속 500마일로 비행하여 소련의 對空網을 底空飛行으로 突破한 후 마침내 Murmansk와 Archangel 근처에 위치한 소련의 空軍 및 海軍基地의 표적에 정확히 命中하여 核彈頭들이 작열한다.

이상은 지난 4月 7日字 美時事週刊紙인 "TIME"이 금년초 美空軍에서 실시한 航空機發射巡航誘導彈(ALCM: Air-Launched Cruise Missile)의 최종 비행시험에서 General Dynamics社를 물리치고 生産契約을 하게된 Boeing社와 ALCM을 소개하는 此事의 첫머리에 실린 글이다.

周知하는 바와 같이 全面戰에 대비한 美國의 對소基本戰略은 敵의 기습으로부터 여하히 自國



〈그림 1〉 航空機發射 巡航誘導彈



〈그림 2〉 巡航誘導彈을 發射하는 B-52爆擊機

의 戰略武器를 보호하여 이 殘存武器로 敵에게 再起不能의 決定打를 加하는데 있다. 이를 위하여 美國은 B-52 爆擊機, Minuteman 大陸間 彈道彈(ICBM), 그리고 原子潛水艦에서 발사하는 彈道彈(SLBM)의 삼정(三鼎)체제를 유지하고 있다.

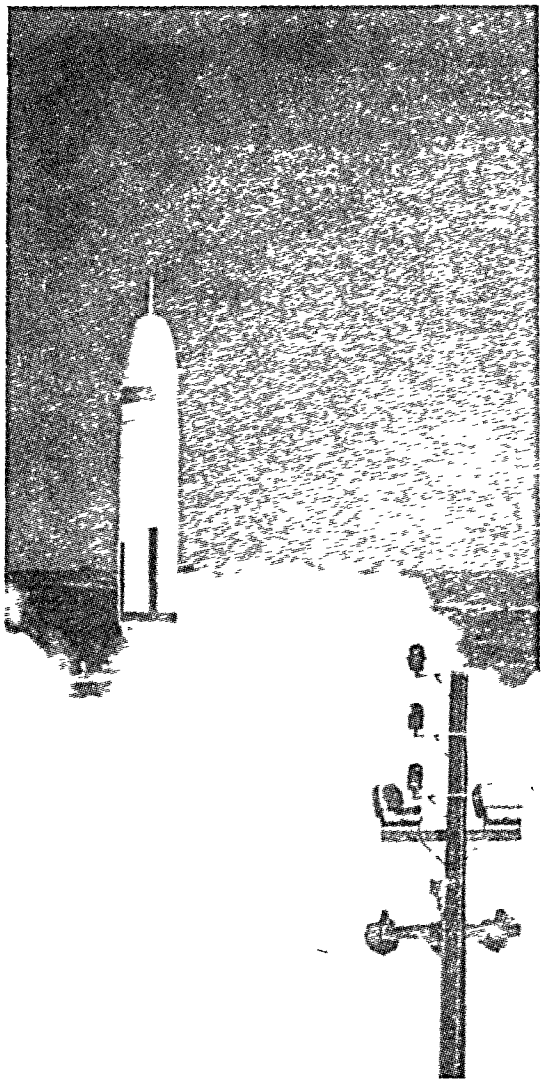
이와 같은 目的을 달성하기 위하여 各體制는 각각 固有한 특성과 장점을 지니고 있으며, 敵의 방어망을 突破할 수 있는 侵透力과 표적에 命中할 수 있는 높은 正確度를 保有하고 있다.

그러나 1970年代에 들어서서 소련은 美國의 三鼎體制를 無力化시키기 위하여 매년 美國의 3倍에 가까운 軍事科學技術費를 투입한 결과 소련의 軍事科學技術은 急伸張을 거듭하여 極度로 정확한 探知力을 가진 諜報衛星의 개발과 對空防禦能力 및 大陸間彈導彈의 획기적인 命中度向上으로 1980年代에는 美國의 現 三鼎體는 큰 危脅을 받을 것으로 판단되었다.

이에 대한 對策으로 美國은 현재 추진중인 三鼎體制의 現代化를 서두르게 되었으며, 그 計劃을 보면 固定型 Silo에 格納된 Minuteman彈道彈은 보다 강력한 移動型 MX彈導彈으로, Poseidon 體制는 Trident 體制로 바꾸어 나가고 있으며 B-52 爆擊機體制는 超音速 爆擊機인 B-70을 거쳐 B-1으로 대체할 계획이 있으나, 소련의 對空防禦能力 向上으로 이를 全面取消하고 B-52 爆擊機에 놀라운 정확도와 同體가 적고 低空飛行으로 侵透力이 높으며, 값 또한 저렴한 巡航誘導彈을 장비하기로 결정하였다.

여기에서는 SALT Ⅱ 會談에서도 射距離로 큰

〈그림 3〉 Minuteman 大陸間誘道彈(ICBM)



〈그림 4〉 潛水艦發射 彈道彈 Trident

爭點이 되었고, 현재 世界各國의 관심에 焦點이 된 巡航誘導彈은 어떠한 것인가를 알아보기로 하겠다.

2. 巡航誘導彈의 歷史

「巡航誘導彈이란 推進方式에 있어 대부분의 誘導彈과는 달리, 大氣中의 酸素를 이용하는 젯트엔진을 사용하여 自體誘導裝置로 彈頭를 표적까지 운반하는 飛行體」로 定義되어 있다.

이에 따르면 巡航유도탄은 第2次 世界大戰末期 獨逸이 개발한 V-1이 그 효시(嚆矢)라 할수 있다. 불의의 기습으로 英國을 공포의 도가니로 몰아 넣었던 이 V-1은 飛行機 같은 胴體에 彈頭를 부착하고 Pulse jet 추진기관(jet 推進方式에는 Pulse Jet 外에 Turbo Jet와 Ram Jet의 세 方式이 있음)과 Gyro를 利用한 간단한 誘導裝置를 사용하였으며 射程은 수백키로나 되었다.

그러나 飛行中 推進機關에서 나오는 요란한 폭음과 조잡한 誘導裝置, 그리고 느린 速度로 因하여 1944年 6月부터 3個月間에 걸쳐 9,000발을 英國을 향해 발사하였으나 대부분 도중에서 英國空軍에 의해 격추당하고 約 3,000發 정도가 英國에 도달하였다.

지금의 軍事科學技術로 보면 유치하기 그지 없다고 볼지 모르나 그 당시로서는 획기적인 新武器라 아니할 수 없으며, 第2次大戰末期 소위 「神風特攻隊」라는 決死飛行隊로 조직하여 폭탄과 함께 美艦艇에 自爆케 하였던 日本에 비하면, 얼마나 人道的이었고 科學的이 었나를 느끼게 한다.

第2次大戰이 끝나자 美國과 소련은 推進機關과 誘導裝置의 조잡성으로 비록 50%도 안되는 낮은 標的到達率에도 불구하고 戰略兵器로서 V-1이 지닌 높은 잠재력을 인정하여 앞을 다투어 V-1과 유사한 巡航誘導武器를 개발하는데 全力을 기울이게 되었다.

美國의 경우를 보면 V-1을 그대로 模倣試製한데서 부터 시작하여 1950年代에는 潛水艦 發射用 Regulus, Matador 및 超音速의 Regulus Ⅱ를 개발하였다.

1960年代에 들어서서도 巡航誘導彈에 대한 개발은 계속되어 Ram Jet 推進機關과 慣性誘導方式을 이용한 大陸間巡航誘導彈인 Snark와 地對空 誘導彈인 Mace등이 개발되었다. 空對地 巡航誘導彈으로는 Hound Dog이 개발중에 있었으나 U-2 情察機의 격추를 계기로 그 개발이 중단되었다.

U-2機의 擊墜事件 이후 美國의 巡航誘導彈 개발에 대한 初期의 뜨거운 열기와 흥분은 급격히 冷却되었는데 그 理由를 살펴보면 다음과 같다.

첫째 : 誘導方式과 技術未備로 高空으로 飛行할 수 밖에 없는데 反해 소련의 對空中 防禦能力

向上으로 標的到達이 어렵게 되었다.

둘째 : 소련의 對空防禦網을 효과적으로 突破하기 위하여서는 機體가 小型임과 아울러 低空飛行이 요구되는데 이를 위하여 소요되는 小型이고 輕量이면서 효율높은 推進機關이 개발되지 않았다.

또한 電子工學分野에 있어서도 眞空管을 사용하여서는 誘導裝置의 小型化와 信賴度를 기할 수 없었기 때문이 었다.

그러나 1970年代에 들어서면서 巡航誘導彈의 熱氣는 美國에서 다시 일기시작하였는데 그 원인은 越南戰 덕택이었다.

越南戰에서 소련이 공급한 越盟의 對空防禦網에 높은 航空機損失을 입게되자 美國에서는 이의 손실을 최대한으로 줄이기 위하여 低空侵透裝備의 개발(F 111에 裝備)과 敵 對空火器의 射程圈 밖에서(Stand off) 發射할 수 있는 空對地誘導彈 등을 開發 또는 改良하게 되었다.

여기에서 蓄積된 技術을 바탕으로 初期의 巡航誘導彈이 지녔던 諸般 문제점들을 극복할 수 있게되어 이에 대한 開發이 再開되었다.

3. 새로운 巡航유도탄의 胎動

現在 개발중인 巡航誘導彈의 胎動은 1972年 당시 美國防長官이던 멜번·레어드가 海軍과 空軍이 各各 제안한 潛水艦發射 巡航誘導彈(SCM Submarine Launched Cruise Missile)과 空軍의 B-52 폭격기에 탑재할 亞音速 巡航型 武裝欺瞞誘導彈(SCAD: Subsonic Cruise Armed Decoy)을 승인한데서 비롯하였다.

SCAD는 B-52 폭격기가 射程 100마일인 短距離 攻擊誘導彈(SRAM: Short Range Attack Missile)의 發射可能 地點까지 무사히 到達할 수 있도록 敵의 對空防禦網을 교란시키기 위하여 開發中이 었으나 그 效果가 의문시되어 다음해인 1973年 8月 美議會의 統合提案에 따라 SCAD 計劃은 SCM計劃에 병합되었다. 이것이 현재 艦艇發射 巡航誘導彈(SLCM: Sea Launched Cruise Missile) 開發計劃의 시초가 되었으며, 다음해에는 空軍의 항공기발사 순항유도탄이 착수 되었다. 이 항공기 發射巡航誘道彈은 현재 B-52 폭격기에 탑재한 SRAM에 比하여 속도가 느린것(SRAM은 초음속임) 外에는 價格, 射程, 重量, 防禦網 突破能力 및 命中度 등이 뛰어나 이를 代替하기 위하여 開發이 승인되었다.

그러면 現代 科學兵器로서 세계의 각광을 받고 있는 巡航誘導彈을 開發可能케 한것은 도대체 무엇일까? 그것은 다름아닌 輕量이고 小型이면서 熱效率이 높은 추진기관과 Pin Point에 가까운 超精密誘導方式이 개발되었기 때문이다.

가. 推進機關의 開發

巡航誘導彈 개발에 있어 小型 輕量이면서 效率이 좋은 추진기관이 필요한 이유는 敵의 探知를 어렵게 하는 小型 飛行體를 만들 수 있기 때문이다.

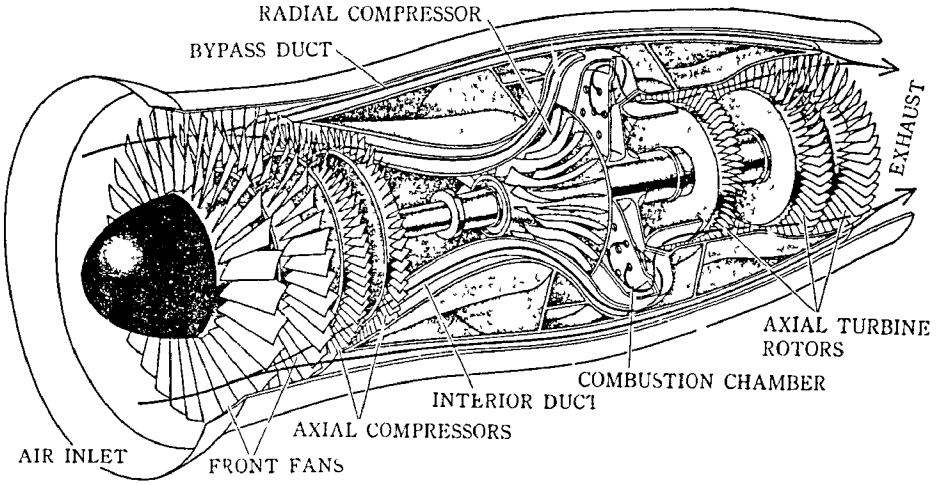
熱效率이 낮은 추진기관을 사용시는 燃料積載量이 增大되어 機體가 커질뿐 아니라 무거워진다. 이를 원하는 速度로 飛行시키기 위하여는 보다 强力한 大型의 推進機關이 필요하게 되어 機體는 더욱 大型化되고 무거워지는 악순환을 거듭하기 때문이다.

이와 같은 問題點을 극복한 理想的인 추진기관이 개발된것은 SCAD 計劃 때문이었다. 美空軍은 SCAD에 搭載할 추진기관을 개발하기 위하여 다음과 같은 거의 實現不可能한 개발조건을 關聯業體에 제시하였다.

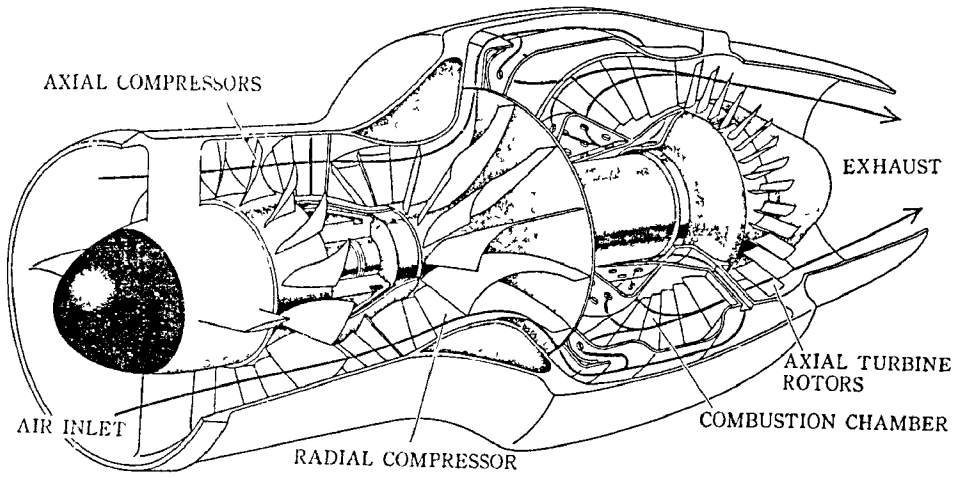
卽, 1) 길이와 直徑은 各各 30인치 以下일 것. 2) 在來式技術을 사용할것. 3) 內容이 복잡하지 않을 것, 4) 高度 45,000휘트에서도 安定된 始動性을 가질것. 5) 中間出力에서 良好한 燃料消費特性을 가질것. 6. 20馬力 正味出力을 保有할것. 7) 高高度에서 滿足할 만한 推進性을 나타낼것. 8) 運用能力은 50時間일것과 耐久年數는 10年이상일것 등이었다.

이와같이 工學上 實現不可能에 가깝다고 생각했던 推進機關이 드디어 Williams Research社에 의하여 개발되었는데 이것이 바로 F 107 WR 100이라고 命名된 Turbofan Jet 推進機關이다. 비록 SCAD計劃은 개발도중 取消되었지만 現巡航誘導彈開發의 전기를 마련하여 주었다 하겠다.

그림 5에서 보는 바와 같이 구조는 2 Spool의



〈그림 5〉 **F107 WR Turbofan Jet 推進機關의 斷面圖**



〈그림 6〉 **小型 Turbo Jet 推進機關의 斷面圖**

Turbofan으로 되어있고, 重量은 130파운드이나, 推力은 600파운드, 燃料消費率은 0.7파운드/時間으로 경이적인 것이라 아니할 수 없다.

對艦巡航誘導彈用으로(例, Harpoon) Teledyne 社가 개발한 Turbo Jet 推進機關 (그림 6)에 비하여 구조는 복잡하지만 燃料消費率은 20%나 적을뿐 아니라 배기까스溫度가 Turbo Jet의 섭씨 788度에 比해 절반도 안되는 섭씨 316度로 낮기 때문에 赤外線 探知에도 捕捉이 보다 어려운 强點을 지니고 있다.

그러나 Turbofan Jet 推進機關은 그림에서 볼 수 있는것 처럼 구조가 복잡하고, 값이 비싸기 때문에 대체로 射程이 500km 이상의 巡航誘導彈에 사용하고 그 以下는 Turbo Jet 推進機關을 사용하고 있다.

나. 새로운 誘導方式의 開發

現 巡航誘導彈을 가능하게 한 마지막 . 하나는 새로운 誘導方式과 裝置의 개발이었다. 이상적인 추진기관의 개발로 敵의 對空 Radar에 대한 被探面積을 최소한으로 줄일 수 있는 小型飛行體 製作이 가능하게 되었으나 敵의 강력한 對空

防禦網을 突破하기 위하여서는 이 비행체를 超低空으로(20~100m以下) 飛行시켜야 할뿐 아니라, 표적에 正確히 命中시키기 위하여 飛行중 계속적인 誘導가 필요하다.

現在 彈道彈 및 巡航誘導彈을 포함한 長距離誘導彈에는 例外없이 慣性誘導裝置(IGS· Inertial Guidance System)를 사용하고 있으며 이 裝置는 誘導彈이 발사된후 미리 정한 方向으로 나르게 하는 일을 한다

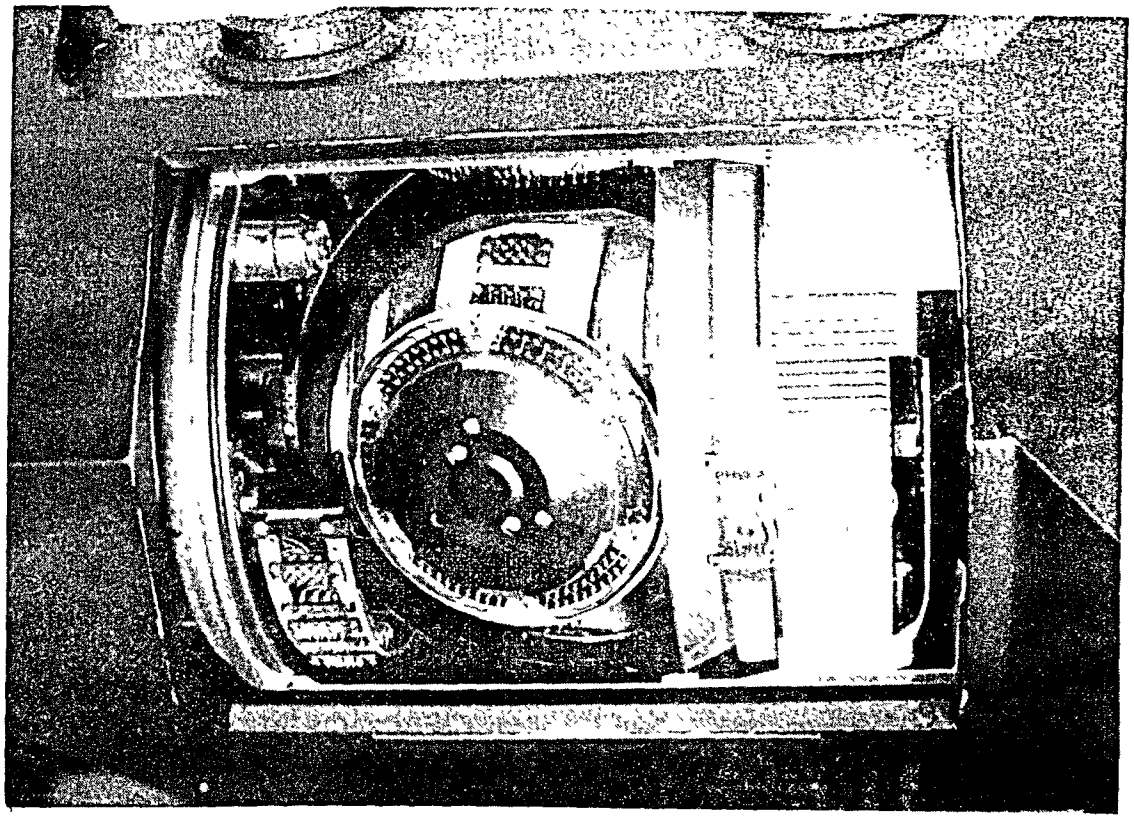
그 構造를 보면 그림 7에서 보는바와 같이 Gyroscope으로 安定된 臺위에 3개 내지 4개의 加速度計와 小型電子計算機로 구성되어 있다.

一般的으로 이 관성유도장치는 氣象變化에 따른 영향을 除外하더라도 每時間當 約 1km의 오차를 發生한다.

現在의 慣性誘導裝置가 지니고 있는 自體誤差가 유도탄의 圓形公算誤差(CEP: Circular Error Probable)에 미치는 영향을 보면 射程 5,000km의 彈道彈의 경우 총비행시간은 20分 이내이고 誘導하는 시간은 통상 2段 로케트추진기관의 燃消가 끝날때까지의 5分에 불과할뿐 아니라 대부분의 彈道가 眞空이기 때문에 그 圓形公算誤差는 500m 미만에 불과하다

그러나 같은 射程을 갖는 巡航誘導彈의 경우에는 飛行時間이 구려 6時間이나 되기 때문에 飛行中 예상치 않은 氣象變化(例 : 强力한 側風 또는 爆風雨)라든가 추진기관의 性能低下 등이 慣性誘導裝置의 固有誤差에 加算되어 원형공산오차는 數 10km에 이르게 된다. 以上으로 우리는 慣性誘導裝置를 巡航誘導彈에 사용하기 위하여서는 그 補完이 필요함을 알수 있다.

이와 같은 問題點을 해결하기 위하여 現在 개발중인 새로운 誘導方式을 살펴보면 (1) 地形照合方(TERCOM: Terrain Contour Matching), (2) 地域相關方式(Area Corelation), (3) 地球上位置決定衛星方式(GPS: Global Positioning Sattelite) 등이 있으나 현재 實用化된 것은 地形照合方式뿐이다



〈그림 7〉 慣性誘導 裝置

現在 各種巡航誘導彈에 사용되고 있는 地形照合方式은 1958年 美國 St Louis 에 있는 McDonnel Douglas 宇宙航空社가 開發하였는데 그 原理를 보면 아주 간단하다.

時間에 比例하여 늘어나는 慣性誘導裝置의 오차문제는 現在의 技術로서는 해결할 수 없는 것이기 때문에 대신 비행중인 誘導彈의 정확한 位置를 수시로 알아내어 그 誤差를 그때그때 補訂하여 주는 方式이다. 誘導彈의 정확한 位置를 알아내는데는 豫定航路下에 있는 地形의 等高線을 이용한다.

그림 8에서 보는바와 같이 豫定航路下에 있는 가로 2km, 세로 100km의 地形을 한邊이 100m인 正方形으로 細分한다. 이렇게 細分된 2,000個 正方形內의 平均高度를 알아내어 이 等高線의 숫자로 나타내는 計數型 地圖(Digitalmap)를 만든다.

이 各各의 平均高度 數字와 그 細分된 區域의 정확한 位置를 나타내는 經度와 偉度를 組合한 數行列(Matrix)을 만들어 誘導彈의 電子計算機에 기억시킨다.

이것은 어데까지나 例에 불과하며 실제있어서는 誘導彈의 정확도를 높이기 위하여 이보다 훨씬 넓은 地域을 보다 細分된(例 10m×10m) 計數型 地圖를 만들어 쓰고있다.

巡航誘導彈의 전자계산기는 이러한 地圖를 20枚까지 記憶할 수 있다. 전자계산기에 이러한 地圖를 간직한 巡航誘導彈은 自己位置를 알아내기 위하여 機首밑에 高度 數km上空에서도 數10cm 크기의 物體를 식별할 수 있는 高性能 直下方式 레이다高度計(Downlooking Radar Altimeter)를 장비하고 있다.

誘導彈이 電子計算機에 기억시킨 地點에 도달하게 되면 高度計를 작동시켜 地形의 高度를 계속 測定하여 電子計算機로 보낸다.

電子計算機는 測定한 高度와 사전에 기억시킨 高度를 비교하여 자기의 정확한 位置를 알아낸 후 慣性誘導裝置의 誤差를 수정시켜 표적에 命中할 수 있도록 飛行經路를 수정한다.

使用되는 高度計는 좁은 幅의 Beam을 使用할 뿐아니라 정교한 對電波妨害(ECCM) 裝置를 갖추고 있어 電波妨害를 하기가 극히 어렵게 되어 있다. 標的에 대한 정확도는 표적근처의 地形에 대하여 얼마만큼 細分되고 정확한 計數型 地圖를 만들었느냐와 高度計의 地形解析能力에 달려 있다.

例를 들어 細分된 正方形이 10m×10m로 구분되었고 高度計의 地形解析能力이 이보다 훨씬 적을 때에 誘導彈의 圓形公算誤差는 10m이내가 된다.

地形照合方式으로 획기적인 정확도를 期할 수 있게 되었으나 高度差異가 명확한 地形이 아니면 利用하기 어려운 短點이 있다. 例를 들면 航路가 평탄한 地域이거나 완만한 丘陵 또는 湖水등으로 이루어진 곳이라면 所期의 정확도를 期할 수가 없는데 이러한 문제점을 극복하기 위하여 研究중인 또하나의 方式이 地域相關方式이다.

地域相關方式은 原理에 있어서 地形組合方式과 유사하나 航路修正을 위한 地圖를 만드는데 있어 地形의 高度를 이용하는 대신 各地點에서의 極超短波(Microwave) 反射率을 이용하는 方式이다.

다시 말하면 極超短波 또는 赤外線의 반사율이 平面일지라도 被反射體의 特性(例 : 湖水, 道路, 鐵道 등)에 따라 명확한 差異를 나타내기 때문이다.

따라서 地域相關方式에서는 超精密 高度計를 사용하는 대신 極超短波送受信裝置를 사용하게 된다. 地域相關方式은 확실히 地形照合方式에 비해 평탄한 地形에서도 사용할 수 있는 획기적인 長點이 있으나 바다에서는 사용할 수 없는 문제점이 있다.

왜냐하면 海面의 極超短波 反射率은 어느곳도 별로 차이가 없기 때문이다.

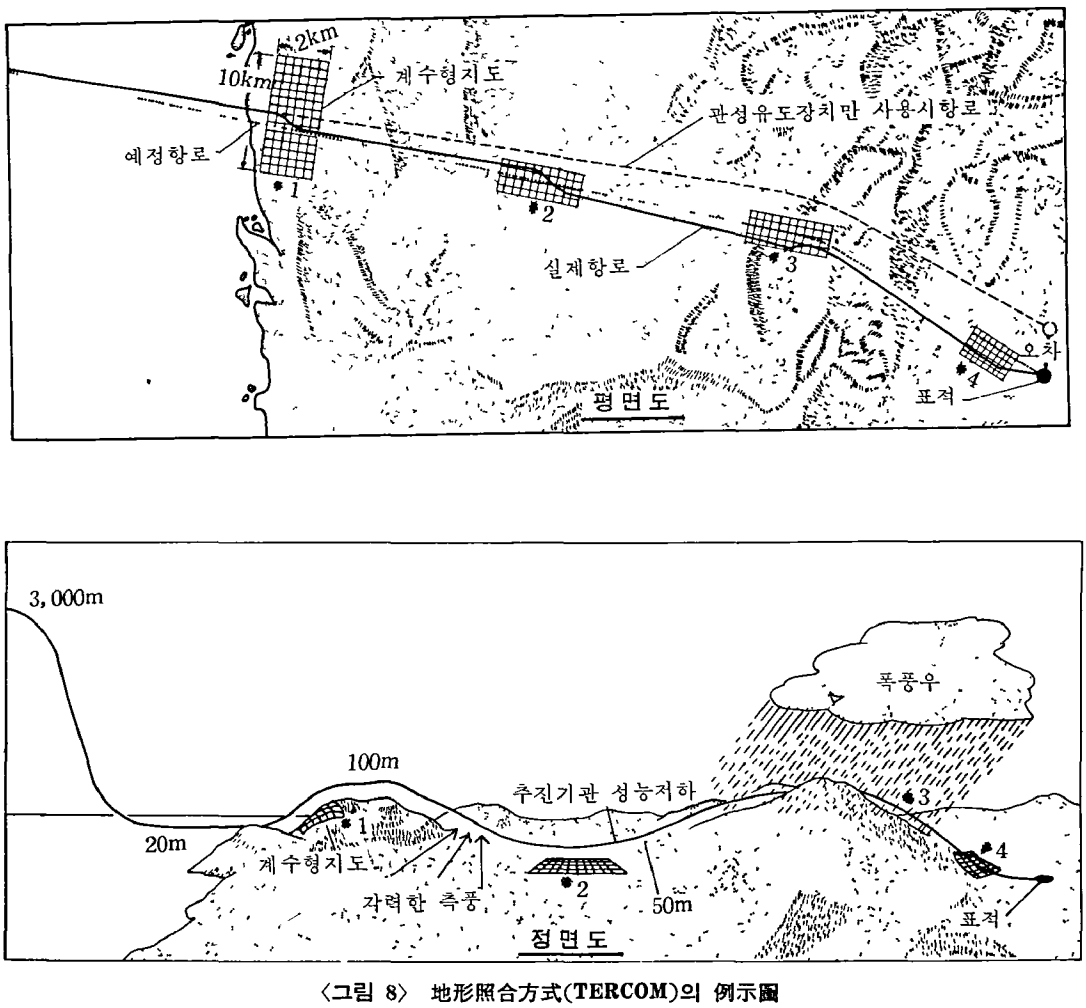
上記 두 方式의 制限點을 보완하여 地球上 어느곳에서도 사용할 수 있는 새로운 方式을 현재 개발하고 있는데 이것이 地球上 決定衛星方式(GPS)이다. 이 방식의 原理는 第2次大戰中 美海軍에서 개발한 全天候用 長距離航法(LORAN: Long Range Navigation)과 유사하다.

現在 美 후로리다州의 Eglin 空軍基地에 위치한 空軍兵器研究所와 계약하여 Hughes Aircraft 社가 개발하고 있으며 그 內容을 보면 1987年까

지 南北極을 선회하는 高度 17,600km의 軌道上에 人工衛星 24個를 올려놓아 地球上 어느곳에서도 최소한 人工衛星 4個를 同時에 볼수 있도록 한다.

이 24個의 人工衛星은 軌道를 선회하면서 數千分之1秒 간격으로 위성의 位置를 포함한 無線信號를 동시에 발사한다.

巡航誘導彈은 4個의 人工衛星으로 부터 信號를 받아 각각의 衛星에서 도착하는 信號의 時間差를 계산하여 各衛星의 위치와 비교함으로서



〈그림 8〉 地形照合方式(TERCOM)의 例示圖

巡航誘導彈의 電子計算機에는 고적까지의 豫定航路와 관성유도장치의 誤差를 수정키 위한 計數型 地圖가 기억되어 있다.

巡航誘導彈이 豫定航路를 따라 바다로 부터 進入하여 첫(# 1) 航路修正地域에 도달하면 誘導彈에 장비한 直下方式 高度計로 地形의 高레를 측정하여 電子計算機에 보낸다.

電子計算機는 이 測定資料와 사전에 기억시킨 計數型地圖의 高度와 비교하여 誘導彈의 정확한 位置를 알아낸후 관성유도장치의 誤差를 수정하고 예정항로로 복귀토록 指示한다.

豫定航路에서 벗어나는 原因은 관성유도장치의 固有誤差외에도 비행중 예상치 않은 氣象變化라든가 推進機關의 性能低下등에서 연유된다. 여기서는 표적까지 이르는 동안 航路修正을 위하여 4個의 地點을 表示하였다. 몇번 航路修正을 할 것인가는 관성유도장치의 오차범위와 敵의 對空防禦網 突破計劃 등에 의하여 결정된다.

밑의 그림은 垂直面에 대한 飛行航路를 표시한 것으로 巡航誘導彈의 燃料節減을 위하여 初期에는 약 3,000m의 高度로 비행한후 敵의 防空網에 접근하게 되면 이의 突破를 위하여 海面에서는 20m, 구름에서는 50m, 그리고 험준한 산악에서는 100m로 超低空飛行을 한다

自己의 위치를 정확하게 알게 된다.

誘導彈位置의 정확도는 誘導彈에 탑재한 受信裝置의 時間解析能力에 따르게 되는데 現能力은 10억分之1秒로 이는 10m이내의 誤差를 의미한다. 人工衛星에서 送信하는 信號는 擴散 Spectru型이기 때문에 유도탄의 受信裝置에 대하여 高 level의 組込式抵抗을 주게 되어 敵의 電波妨密에 강력한 對抗力을 갖고 있다.

이 體系가 예정대로 1987年 實用化되면 地球上 어느 곳에서도 高度에 관계없이 巡航誘導彈의 정확한 위치를 알아낼수 있을뿐 아니라 航空機, 艦艇 및 陸軍의 砲방열에 있어서도 정확한 위치를 신속하게 알수 있게 되어 戰略 및 戰術運用上에 획기적인 變化를 가져올 것으로 예상된다.

圓形公算誤差를 1m이내로 줄이기 위하여 개발중인 現場照合地域相關(Scene Matching Area Corelator)의 終末誘導方式에 대해서는 다음 節에서 說明하기로 하겠다.

4. 巡航誘導彈 開發現況

現在 美國에서 개발중인 巡航誘導彈의 현황을 살펴보면 Pin Point에 가까운 정확도에도 不拘하고 값은 彈道彈에 비교할 수 없을만큼 저렴하기 때문에 이 種類가 매우 다양하다.

그 內容을 보면 射程 2,500km 이상의 戰略用으로 부터 500~600km의 戰術用을 총망라하고 있으며, 發射方式에 있어서도 航空機(空中), 艦艇(海上 및 海底) 및 地上發射등 모든 방식을 채택하고 있다.

戰略用 巡航誘導彈은 長距離飛行과 敵陣깊숙히 침투하여야 하기 때문에 推進機關은 高價일지라도 熱效率이 좋은 Turbofan Jet와 誘導方式은 관성유도장치에 지형조합방식을 사용하고 彈頭는 巡航誘導彈을 위하여 특별히 개발하고 있는 폭발위력이 150~200 kton의 W80 核彈頭를 장비하게 된다. 反面 戰術用은 염가인 Turbo Jet 추진기관과 對艦用인 경우에는 慣性誘導裝置와 終末誘導를 위하여 能動 Radar를 사용하고 彈頭는 450kg의 高爆彈을 탑재하게 된다.

그러나 1987年 예정대로 地球上 位置決定衛星方式이 완성되면 例外없이 이 方式을 사용할 것이다.

表 1에서 보는바와 같이 現在 戰略用으로는 空對地用의 항공기발사 ALCM과 艦對地用의 함정발사 SLCM이 있으며 戰術用으로는 艦對艦用의 SLCM과 地對地用의 GLCM의 4種類가 있으나, 1976年末까지는 空軍은 Boeing Aerospace社를 통하여 航空機發射 ALCM(AGM-86A)을 개발하고 있었고, 海軍은 General Dynamics社에게 一名 Tomahawk라 命名된 艦艇發射 SLCM을 개발시키고 있었다

〈표 1〉 巡航유도탄의 種類와 用途

巡航유도탄	開發責任軍	主契約會社
艦艇發射(SICM) 艦對艦 艦對地	海 軍	General Dynamics
航空機發射 (ALCM) AGM-86B (AGM-109*)	空 軍 〈海 軍〉	Boeing Aerospace (General Dynamics)
地上發射 (GLCM) 地對地	海軍 및 空軍	General Dynamics

* 今年初 최종비행시험에서 脫落

美國防省(무기획득심의회)은 1977年 1月에 유사한 巡航誘導彈을 海軍과 空軍이 별도로 개발하는데 따른 浪費를 防止하고 보다 體系的이고 효율적인 事業管理를 위하여 海軍의 Tomahawk 事業에 합병토록 指示하였으며, 이 指示에 따라 海軍산하에 合同巡航誘導彈事業管理團(JCMPO: Joint Cruise Missile Project Office)이 創設되리다. 事業管理責任者로는 Locke 海軍少將이 임명되어 모든 巡航誘導彈 개발사업을 관장하게 되었고 그의 揮下에 ALCM과 GLCM 사업관리자로 Chase 및 Wetzel 空軍大領이, SLCM사업관리자로 Westall 海軍大領이 各各 임명되었다.

가. 航空機發射 巡航유도탄(ALCM)

◎AGM-86B

1973年 SCAD계획이 취소되자 美空軍은 SCAD 개발을 통해 축적된 技術을 비당으로 Boeing Aerospace社에게 空對地유도탄인 AGM-86A를

개발토록 指示하여 1976年 3月부터 11月에 걸쳐 6回의 飛行試驗을 실시하였다.

AGM-86A는 1980年代 수명이 30年에 가까운 B-52의 낡은 爆擊機를 대체할 B-1 新銳爆擊機의 SRAM廻轉式 발사장치에 SRAM과 1對1로 搭載할 계획이었다.

SRAM발사장치를 사용함에 따라 機體의 길이는 4.27m로 制限되어 最大射程은 1,200km를 초과할 수가 없었다. B-1 爆擊機는 超音速일뿐 아니라 低空飛行能力을 갖고 있기 때문에 1,200 km의 射程을 가진 AGM-86A로서도 母機의 위험부담없이 소련내의 어떤 표적도 攻擊이 가능하였다.

그러나 1977年 6月 30日 돌연 Carter大統領이 B-1폭격기의 生産計劃을 취소하고 B-52폭격기를 계속사용하기로 결정함에 따라 低空飛行能力이 결여된 B-52 폭격기로는 母機의 안전을 期할 수 없어 보다 射程이 긴 巡航誘導彈이 필요하게 되었다.

이것이 AGM-86B로서 A型과 다른點은 射程을 2倍(2,400km)로 늘림에 따라 이에 필요한 燃料積載를 위하여 機體의 길이가 1.5m 늘어난 것이다.(表2 參照) 길이가 늘어남에 따라 종래의 SRAM 發射裝置에 장착할 수 없는 問題가 야기되어 B-52 爆擊機의 앞날개에 12발을 장착하는 懸架發射裝置를 開發中에 있다.

◎AGM-109

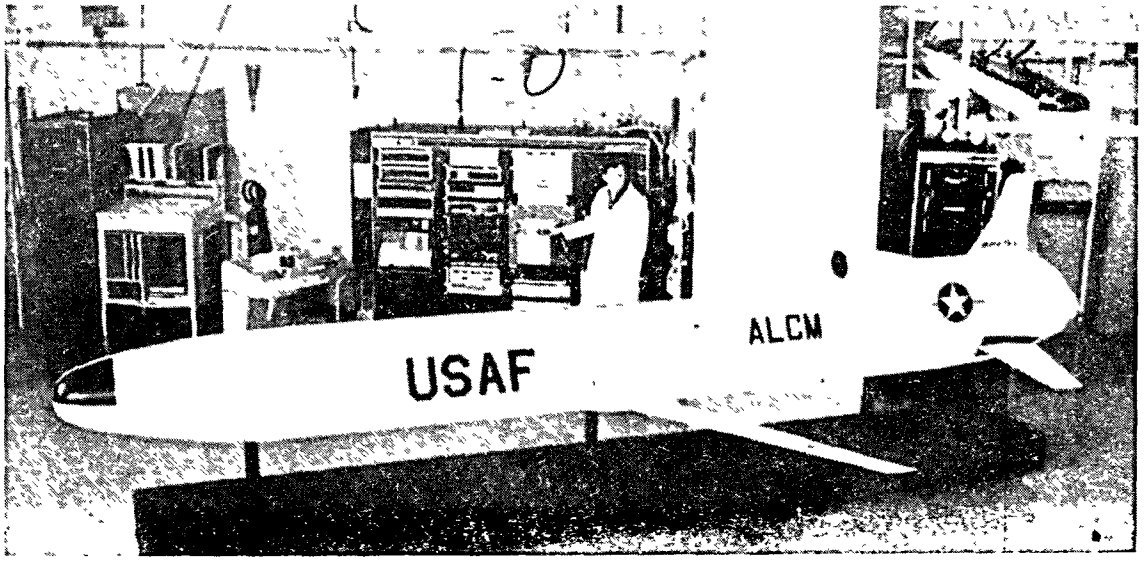
一名 航空機發射 Tomahawk(TALCM)라고도 부르는 이 巡航誘導彈은 General Dynamics社가 海軍을 위하여 개발하고 있는 艦艇發射 巡航誘導彈(SLCM)과 동일한 것으로 AGM-86A의 射程이 問題가 되었을 때 航空機發射用으로도 사용하기 위하여 A-6 Intruder機를 母機로 비행시험을 시작하였다.

두 巡航誘導彈은 外形을 제외하고는 性能을 좌우하는 추진기관과 誘導方式에는 差異가 없기 때문에 美空軍은 1977年 11月 Boeing Acrospace 社와 General Dynamics社에게 각각 30발씩 試製하여 1980年初 20발에 대한 競爭飛行試驗을 실시하기로 하였다.

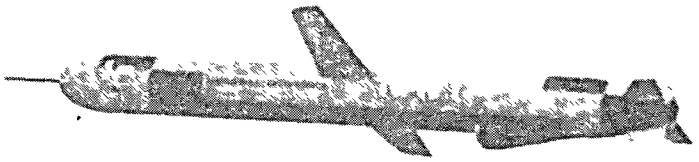
이에 따라 지난 2年間 40억달러가 걸린 航空機發射 巡航誘導彈을 놓고 두 會社는 치열한 血鬪를 하게 되었으며, 머리글에서 소개한 바와 같이 今年初 西太平洋에서 Utah 美空軍試驗場까지 이르는 最終飛行試驗에서 Boeing Aerospace 社가 이겨 AGM-86B를 擇하게 되었다. 아마도 AGM-86B가 量産에 들어가는 최초의 巡航誘導彈이 될것이다.

◎새로운 巡航誘導彈母機의 出現

航空機發射 巡航誘導彈의 출현으로 1978年初 Brown 美國防長官은 現在 이용가능한 軍用機는 물론이고 民用機를 포함하여 巡航誘導彈을 大量



〈그림 9〉 Boeing社의 航空機發射 巡航誘導彈 AGM-86B



〈그림 10〉 General Dynamics社의 Tomahwk 巡航誘導彈

으로 탑재할 수 있는 巡航誘導彈運搬機(CMCA: Cruise Missile Carrier Aircraft)의 개발을 指示하였다. 이 指示書의 內容을 보면 6,000발의 巡航誘導彈을 탑재할 수 있는 100臺의 航空機가 필요한 것으로 되어있다.

그러므로 空軍戰略體系의 副責任者인 Chubb 空軍准將이 개발책임자로 任命되었으며, B-52 爆擊機외에 C-5大型輸送機와 民用機로는 DC-10, L-1011 및 B-747의 大型旅客機, 그리고 이들에 比해 機體는 小型이나 運用目的上 空軍에서 地上軍의 空中補給을 위하여 개발하고 있는 YC-14 및 YC-15 中型 STOL 航空機 등을 檢討하고 있다.

美空軍은 1981年初 첫 飛行試驗을 목표로 大型機에는 60~70발의 巡航誘導彈을, YC-15와 같은 中型機에는 16~24발을 各各 탑재할 수 있도록 McDonnel Douglas社는 DC-10과 YC-15機에 대해서, Boeing社는 B-747과 YC-14機에 대해서 그리고 Lockheed社에게는 L-1011과 C-5機에 대하여 研究하도록 지시하였다.

YC-14와 YC-15는 비록 中型航空機이지만 짧은 滑走路에서도 신속한 離着陸이 가능하기 때문에 不意의 기습공격에 대비하여서이다.
그림 11은 Boeing社가 747 Jumbo Jet機를 巡航誘導彈母機로서 美空軍에 제시한 단면도로서 70~90발의 巡航誘導彈을 적재하고 後尾의 옆문을 통하여 發射하도록 고안하였다.

現在의 母機生產計劃은 FY 83年에서 시작하여 FY 88年까지 6個年에 걸쳐 111機를 生產配置할 計劃이며, 臺當價格은 1억 3,500만달러로 예상되어 世界에서 가장 비싼 航空機가 될것이다.

B-1 爆擊機의 臺當價格이 1억 120만달러에 달해 너무 비싸다는 理由로 이를 取消한 것을 생각하면 아이러니칼한 점이 없지않다.

나. 艦艇發射 巡航유도탄(SLCM Tomahawk)

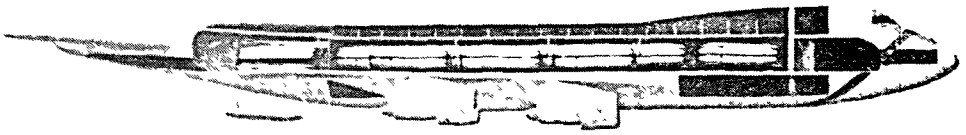
潛水艦이 水中에서 SLBM대신 魚雷管을 통하여 발사하는 巡航誘導彈의 연구가 1972年부터 美海軍에 의하여 시작되었으며, 1974年 1月 General Dynamics社와 Vought社가 이에 대한 開發競爭을 하게되었다.

Generaa Dynamics社는 巡航유도탄을 알미늄 容器에 넣어 魚雷發射管으로부터 발사하는 方式을 제안하였고 Vought社는 容器없이 발사하는 方式을 고안하였으다 1976年 3月 General Dynamics社의 提案이 채택되었다.

이리하여 General Dynamics社에 의하여 Tomahwk의 개발이 着手되었으며, 魚雷發射管으로(直徑 : 54cm) 發射하여야 하기때문에 巡航誘導彈의 直徑은 53cm로 制限되었다.

ALCM과는 달리 艦艇이나 地上發射에 있어서는 巡航유도탄의 飛行安定에 필요한 初期速度를 주기위하여 로케트 Booster로 사용하게 되며 일정속도에 도달하면 Jet추진기관이 作動하게 된다.

그림 12에서 보는바와 같이 潛水艦에서 Tomahawk로 發射하는 과정을 살펴보면 發射前에 約



〈그림 11〉 Boeing社가 제안한 巡航誘導彈 母機의 단면도

20分間에 걸쳐 鐵製容器에 들어 있는 誘導彈의 點檢을 한다. 點檢이 끝나면 魚雷發射管에 장진하고 물을 넣어 外部水壓과 같도록 加壓한 후 油壓으로 발사한다.

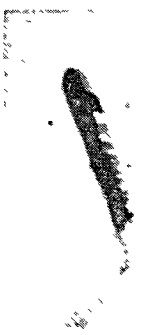
潛水艦으로부터 10m에 이르게 되면 Booster가 點火되고 推力方向操縱方式(Thrust Vector Control)으로 誘導彈의 水中姿勢를 바로잡으며, 水中을 脫出하게 된다. 水面離脫時의 仰角은 약 50度이고 初速은 25m이다.

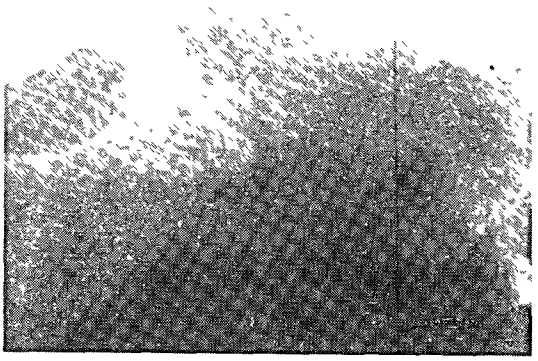
巡航誘導彈이 水面을 떠나 高度 300m에 이르면 Booster와 鐵製容器가 떨어져 나감과 동시에 날개가 펴지고 空氣吸入口가 열리며 Turbofan Jet 推進機關이 작동된다.

Tomahawk의 구조는 그림 13에서 보는바와 같이 燃料積載量, 誘導裝置 및 彈頭를 제외하고는 對艦用과 對地用은 동일하다. 誘導方式은 對地用에서는 관성유도장치에 地形照合方式을 사용하나 對艦用에서는 Homing Radar로 사용하는 점이 다르다.

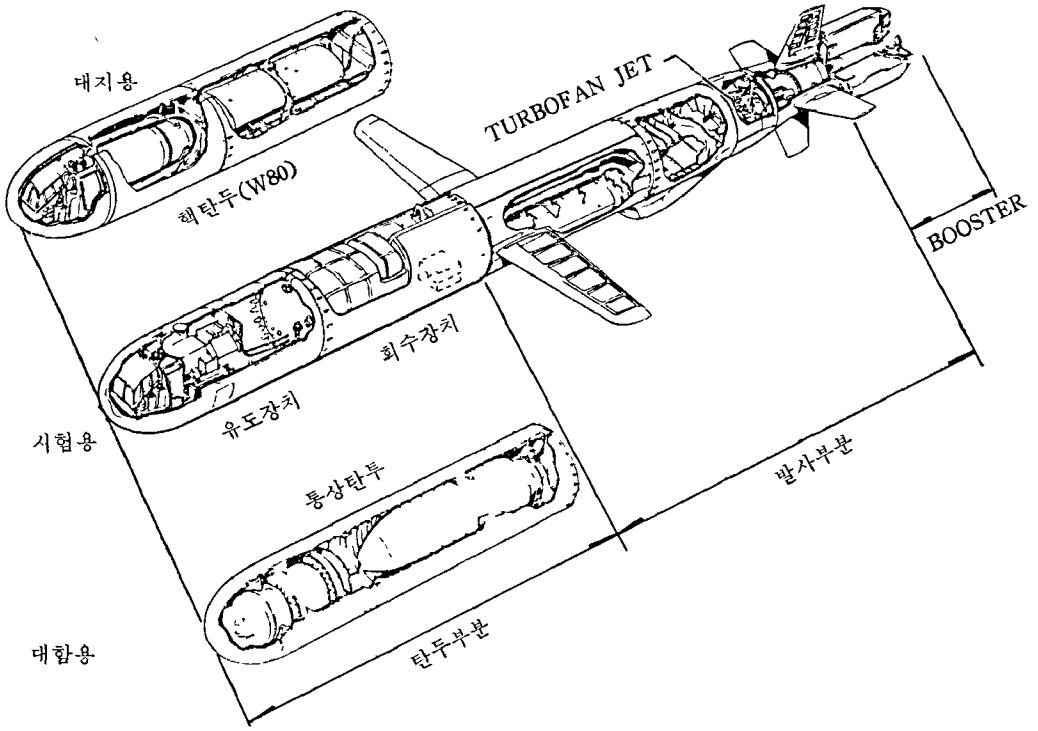
初期에는 잠수함발사 巡航유도탄으로 개발하였으나 水上艦艇에서 뿐아니라 地上에서도 發射할 수가 있다.

潛水艦發射 巡航誘導彈 開發을 착수한 理由는 Poseidon이나 Trident의 SLBM 彈道彈도 高價이려니와 이를 발사하는 母艦(FMBS)의 값이 너무나 많아 長距離 巡航誘導彈을 魚雷管을 이용하여 潛水艦에서도 발사할 수 있다





〈그림 12〉 Tomahawk 巡航誘導彈이 潛水艦에서 發射되고 있다.



〈그림 13〉 Tomahawk 巡航誘導彈의 단면도

면 적은 費用으로 潛水艦에 의한 對소報復能力이 획기적으로 증가되기 때문이었다.

그러나 航空機發射의 경우와는 달리 潛水艦에서 巡航誘導彈 발사에는 몇가지 深刻한 문제점이 지적되어 現在 이에 對한 檢討가 이루어지고 있다.

Poseidon이나 Trident體制는 安全水域에서 훨씬 조용히 5分이라는 短時間內에 10個의 MIRV 彈頭를 갖는 16~24발 全部를 발사할 수 있는데 비해 巡航誘導彈의 경우에는 魚雷管數에 다르나 2~4발을 발사하는데 무려 30分 이상이 소요된다.

또한 潛水艦은 은밀한 機動을 생명으로 삼고 있는데 水中에서 Booster 推進機關의 연소로 인한 요란한 음향은 원거리에서도 探知될뿐 아니라 水面離脫時에 이르키는 巨大한 물보라와 波汶外에도 高度 400m까지 이르는 Booster의 排氣캐스는 80km에서도 목격할 수 있어 潛水艦의 안전에 큰 危脅을 주기 때문이다. (그림 12)

다. 地上發射 巡航유도탄(GLCM)

Tomahawk 巡航誘導彈을 艦艇대신 트럭에서 地對地用으로 발사할 수 있으록 보완한 것이 地上發射 巡航誘導彈이다. (그림 14參照)

1981年 5月에 生産을 결정하기 위하여 現在 시험중에 있으며, 모든 계획이 예정대로 순조롭게 進行된다면, 每月 10발씩 生産하여 1983年부터 유럽(NATO)에 配置할 계획으로 되어있다. 구조는 艦艇發射 巡航誘導彈과 동일하며 彈頭는 W-80 核彈頭, 中性子彈頭 또는 高爆彈을 장비할 수 있다.

戰術運用面에서 現在 개발중인 Pershing Ⅱ 地對地誘導彈과 유사하여 論爭이 있었으나 두 誘導彈은 相互補完할 수 있는 各己의 장점을 갖고 있어 두 誘導彈體制를 유지할 것으로 보인다.

國防省 研究開發擔當次官인 Perry博士가 上院國防分科委員會에서 증언한 바에 따르면 地對地巡航誘導彈은 주로 敵飛行場의 滑走路를 차단하

는데 사용함으로서 이를 위한 戰爆機로 전적으로 戰線에서의 地上軍 近接支援과 敵機의 요격에 돌릴계획으로 되어있다.

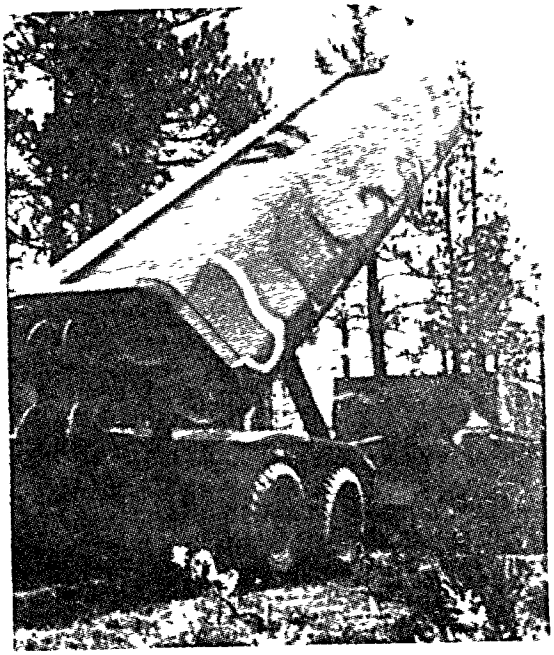
劃期的인 巡航誘導彈의 정확도 향상을 위하여 計數型 現場照合方式의 終末誘導技術을 개발하고 있으며 시험결과 圓形公算誤差가 零에 가까움을 입증하였다. 이는 巡航誘導彈 단 한발로 滑走路破壞가 가능함을 의미한다.

그림 15는 Utah州의 美空軍試驗場에서 行한 시험으로서 現場照合方式을 사용하여 활주로의 中央線을 따라 飛行하는 모습이다.

滑走路차단을 위하여 개발하고 있는 高爆彈頭는 2個로 되어 있으며, 처음것이 滑走路 깊숙히 貫通하면 두번째 것이 폭발하여 滑走路를 폭파하게 된다. 地上發射 巡航誘導彈이 主로 敵의 비행장파괴에 사용될 계획이기 때문에 이의 運營은 陸軍이 아닌 戰術空軍司令部가 맡게되어 있다.

5. 美國이 노리는 點

美國은 80年代에 三鼎體制의 하나인 B-52 爆擊機를 111臺의 大型巡航誘導彈運搬機로 대체하여 4,000~6,000발의 巡航誘導彈을 탑재할 계획



〈그림 14〉 트럭에 裝置한 발사대에서 發射直前의 巡航유도탄(GLCM)

이다. 이에 所要되는 금액을 생각하여 보면 航空機構入에 약 150억달러, 그리고 4,000발의 巡航誘導彈(발당가격 約 100만달러)을 생각할 경우 약 40억달러로 支援裝備를 제외하고도 최소한 약 200억달러라는 計算이 나온다.

美國이 얻어내는 효과가 도대체 무엇이기에 이와같이 엄청난 예산을 投入하는 것일까?

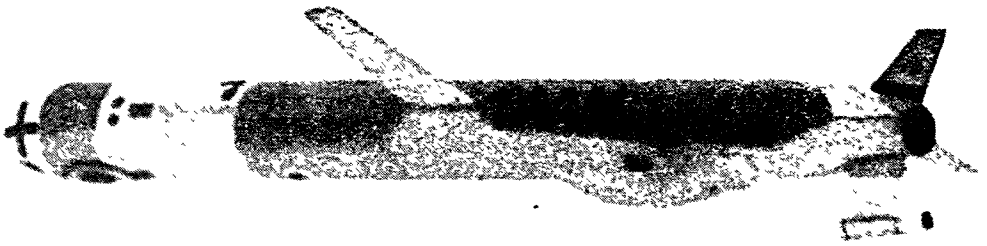
現在는 소련이 이 조그만하고 놀라울만큼 정확도를 가진 巡航誘導彈에 대해 적절한 防禦策이 없기 때문에 소련에게 致命的인 타격을 加할 수 있으나 만일 소련이 효율적인 對巡航誘導彈 방어망구축에 성공한다면 現 巡航誘導彈의 운명은 2次大戰末期의 V-1의 전철을 밟는 것은 아닌지? 巡航誘導彈의 약점은 低速일뿐 아니라 自體防禦能力이 없기 때문에 일단 발견되면 살아남기 어렵다.

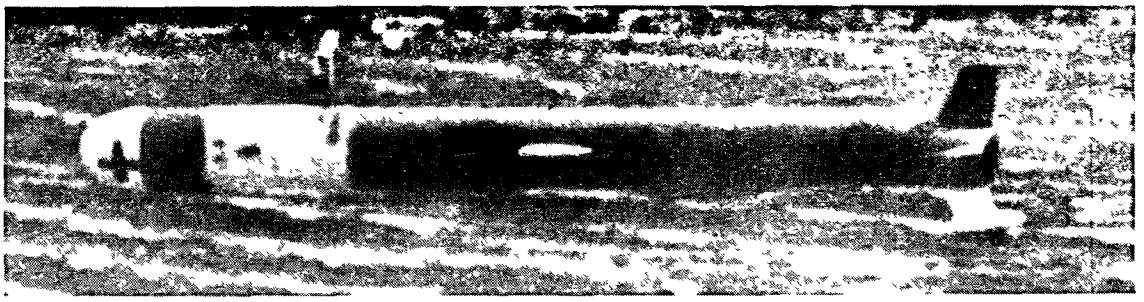
이와 같은 諸般問題를 체계적으로 精密分析하기 위하여 現在 美國은 일련의 시험을 實施中에 있다. 進行中인 試驗內容을 보면 F-14 및 F-15戰鬪機와 空對空誘導彈인 AIM-54 Phoenix 및 AIM-7 Sparrow에 의한 공격에 이어 對空誘導彈에 대한 試驗으로 소련이 1980年代에 主對空武器로 배치하기 시작한 SAM-10 地對空誘導彈에 유사한 改良型 HAWK 對空誘導彈으로 시험을 하였다

그외에도 移動型 對空誘導彈인 Roland 및 改良型 Chapparrel, 그리고 휴대용 對空誘導彈인 Redeye와 Stinger로도 시험을 하였다. 이 시험에서 美國의 最新銳地對空誘導彈인 Patriot는 제외하였는데 그 이유는 소련이 이와 유사한 對空誘導彈을 1980年代에는 保有하지 못할 것이 確實하기 때문이 었다.

마지막으로 實施한 시험은 소련이 低空飛行體의 요격을 위한 이른바 "Look Down 및 Shoot Down" 射統裝備를 개발하고 있기 때문에 E-3A 및 E-2C 早期警報統制機와 F-14 및 F-15機의 合同試驗이었다. 이 일련의 시험을 통하여 얻은 결론은, 만일 소련이 대대적인 E-3A級의 早期警報統制機와 F-15級의 요격기 그리고 地對空誘導彈을 배치한다면 상당량의 巡航誘導彈은 격추할 수 있는 것으로 판단되었다.

이러함에도 不拘하고 美國이 巡航誘導彈體制





〈그림 15〉 飛行場의 滑走路를 따라 飛行하는 巡航誘導彈

〈표 2〉 各種 巡航유도탄의 諸元*

種 類	길 이 (m)	무 게 (kg)	最大射程 (km)	誘 導 方 式
AGM-86A	4.27	960	1,200	TERCOM+관성유도
AGM-86B	5.94	1,270	2,400+	TERCOM+관성유도
Tomahawk(SLCM) 對地	6.4	1,200	2,400+	TERCOM+관성유도
對艦	6.4	1,200(?)	550	관성유도. 能動 Radar
GLCM	6 4	1,200	2,400	TERCOM+관성유도

* 상세한 것은 機密에 속하며 文獻에 따라 差異가 있음.

構築에 전력하는데는 그간 실시한 시현을 통해 다음과 같은 損益計算書가 나왔기 때문이다.

Perry博士의 證言에 따르면 효과적으로 巡航誘導彈을 방어하려면, 소련은 적어도 5,000~10,000발의 SAM-10 地對空誘導彈을 발사할 수 있는 500~1,000개의 유도탄발사장비와 E-3A級의 早期警報統制機 50~100대, 그리고 F-15級의 最新銳戰鬪機 1,000대가 소요된다고 한다.

이에 必要한 금액은 물경 1,000억달러에 이를 뿐 아니라 期間도 최소한 8年以上이 所要될 것으로 판단하고 있다. 설영 소련이 이와같은 防禦體制를 전부 갖추었다 할지라도 巡航誘導彈의 격추율은 100%가 아닌 75%를 넘어서지 못할것으로 보고 있으며, 만일 美國이 4,000발의 巡航誘導彈을 발사할 경우 25%인 1,000발은 표적에 命中할 수 있을뿐 아니라 美國은 훨씬 적은 費用으로도 소련의 방공망을 無力化시킬 수 있다고 말하고 있다. ——美空軍은 이미 第2世代의 超音速 巡航誘導彈開發에 着手하고 있다.

以上으로 미루어 볼때 美國은 200억달러를 投資하여 1,000억달러를 벌뿐아니라 25%의 보너스가 保障된 이 사업을 무엇때문에 그만둘 것인가! 이것이 바로 美國이 노리는 점인 것이다.

이와같은 理由때문에 지난 SALT Ⅱ會談에서

巡航誘導彈의 射程을 놓고 큰 論爭이 벌어져 결열위기에 까지 이르렀으나 美國이 Tomahawk의 最大射程을 600km로 제한하는데 同意함으로서 가까스로 合意에 도달할 수가 있었다.

美國防省當局은 勿論 이와같은 제한은 Tomahawk 巡航誘導彈이 戰略武器로서 그 價値를 完全상실하는 것이기 때문에 도리히 받아들일 수 없는 것이라고 言明하고 있다.

그러나 問題는 그렇게 간단하지만은 않다. 비록 美上院의 同意로 얻어 SALT Ⅱ의 條約이 美·소間에 체결된다 할지라도 Tomahawk 巡航誘導彈은 外形만 가지고는 도저히 射程이 600km인지 2,500km인지 區別이 不可能할뿐 아니라 600km로 射程이 제한된 巡航誘導彈도 일단유사시 필요하다면 연료를 追加注入함으로서 간단히 射程延長을 할수 있기 때문이다. 이의 確認을 위하여 소련의 監視要員이 美國에 常駐하여 모든 Tomahawk의 연료량을 點檢하지 않는 限 美國政府의 良心에 맡기는 도리밖에 없을 것이다.

6. 맺음말

以上으로 우리는 巡航誘導彈의 현황과 1980年代 이후 美戰略武器體制에서 巡航誘導彈이 담당할 役割에 대해서 알아보았다.

V-1에서 出發한 이 巡航誘導彈이 40餘年의 時日이 흐르는 동안 각가지 우회곡절을 거쳐 마침내 40억달러 이상이나 投入하여 개발한 B-1 폭격기의 生産까지도 취소시킬만큼 새로운 戰略技術武器로서 성장하여 世界의 耳目을 한몸에 集中시킬 수 있게 된것은 오로지 美國의 놀라운 軍事科學術技術과 효율적인 事業管理制度에 基因한 것이다.

참으로 巡航誘導彈은 今世紀에 들어서서 美國이 개발한 傑作武器中의 하나임에 틀림없을 것이다. 소련은 이 조그만 하면서도 致命的인 巡航誘導彈으로 1980年代에 1,000억달러 以上 도박을 하여야 할것인지 골치로 앓게 되었다.

그러나 이 世上에 絶對武器란 存在할 수 없는 것이다. 槍과 방패의 과정을 되풀이한 武器의 歷史가 이를 증명하고 있다. 美·소 兩國은 武器의 運用範圍를 宇宙空間으로 넓혀가기 시작한지 이미 오래다.

軍事科學技術이 날로 急伸張하여 가는 오늘에 있어서는 20世紀가 다하기전에 어떠한 新武器가 또다시 登場하여 세상을 놀라게 할지 모르겠다.

人類破滅의 가공할 武器들이 서로 균형을 이루어야 비로소 平和를 維持할 수 있다는 아이러니칼한 時代에 살고 있는 우리로서는 强力한 國力만이 삶을 保障한다는 생각이 절실히 느껴지게 한다.

參考文獻

1. U.S. Cruise Missile Progress, H Lucas, Int'l Defense Review (11 (7), 1978)
2. Air Launched Cruise Missile, Flight News (1976. 2)
3. Cruise Missile, K. Tsipis, Scientific America (1977. 2)
4. Cruise Missile, B. Walsh, Military Electronics Countermeasure (1978 9)
5. The Cruise Missile, D. E Richardson, Electronics & Power (1977. 11~12)
6 High Energy Fuels for Cruise Missile, G.W Budette ed al., J. of Energy 2(5) (1978. 9~10)