

미사일誘導裝置의 開發趨勢

高 漢 榮 譯

次期の 미사일誘導裝置에 대한 開發趨勢를 左右하는 가장 중요한 要因은, 특히 防禦用 미사일의 경우에 있어서는, 敵의 위협으로부터 결정되며, 이러한 이유에서 未來 誘導裝置의 특성은 예측되는 미래의 威脅에 따라 발전되어 나간다. 즉 命中率, 生存可能性과 같은 量的인 면의 개량에 부가하여 質的인 면도 새로운 要素로서 제기되는 것이며, 이러한 것이 次期世代의 미사일 開發에 적용되고 있다. 예를 들면, 第1世代의 對戰車미사일은 射手가 목표와 미사일을 동시에 追跡하여 조종봉을 움직여가면서 미사일에 有線으로 指令을 전달하여 목표에 誘導하게 되는 것이며, 第2世代의 미사일은 自動化된 誘導裝置를 사용하고, 第3세대에서는 射手로부터 일단 發射된 미사일은 探索器를 이용하여 다른 第3者에 의해서 指示되는 목표를 追跡하게 된다. 즉 Hellfire 와 같은 경우, 敵의 對空武器의 사거리밖에서 헬리콥터로부터 發射되면 미사일은 다른 헬리콥터나 地上에서 목표에 照射하여 反射된 레이저波를 잡아 目標에 命中하게 된다.

이상의 사실로부터 第4세대에는 어떤 종류의 미사일이 開發될지 예측할 수가 있다. 즉 第4세대 미사일은 發射된 후, 이미 地上위에 정해진 범위를 探索하여 裝甲車輛을 찾아내고, 그들을 識別하여 가장 공격하기 좋은 목표나 論理回路에 이미 設定된 목표를 선택해서 공격하게 될 것이다.

다음은 未來의 미사일誘導裝置에 대한 具體的인 개발추세에 대하여 알아보기로 하자. 說明은 바로 다음의 開發段階에 局限되지 않고, 차후에 나타날 수 있는 모든 形態까지도 포함하고

있으며, 序頭에서도 言及했듯이 防禦用 미사일의 개념은 豫想되는 威脅의 특성에 따라서 결정되기 때문에, 위협의 種類를 염두에 두고 있는 경우는 開發趨勢를 쉽게 이해할 수 있다.

未來의 威脅

未來에 豫想되는 위협과 관련이 있는 目標들 중에는 質的으로 전혀 새로운 樣相을 나타내며 높은 機動性을 가지고 있는 無人의 超音速운반체가 포함된다. 이러한 武器의 典型的인 경우는 빠른 速度로 높은 g값을 가지며 확률적 회피운동(stochastic evasion manoeuvre)을 하는 超音速 艦對艦미사일이다. 이러한 특성은 防禦에 한층 더 어려움을 증가시킨다.

또 한가지의 어려운 防禦上的 경우는 레이더 探知妨害用的 물체를 사용하면서 동시에 사방으로부터 복합적으로 공격하는 狀況이 될 것이다.

또한 氣象條件에 거의 영향을 받지않는 全天候攻擊이 가능하게 될 것이며, 높은 스펙트럼密度나 기만信號의 형태(電波妨害器)를 동반하는 電子妨害策(ECM)과 光妨害策(OCM)이 사용될 것이다. 그러므로 防禦用 誘導미사일(DMG)체계는 다음의 몇가지로 그 特性을 말할 수 있다.

- 높은 機動性的의 超音速 標的
- 多重 標的과 摸擬 標的
- 全天候 作動
- 妨害 狀況(ECM, OCM).

결국 우리의 目的은 이러한 狀況에 대처해 나가기 위하여 先行技術(尖端技術)을 적용시킨 防禦用 미사일을 設計하는 것이다.

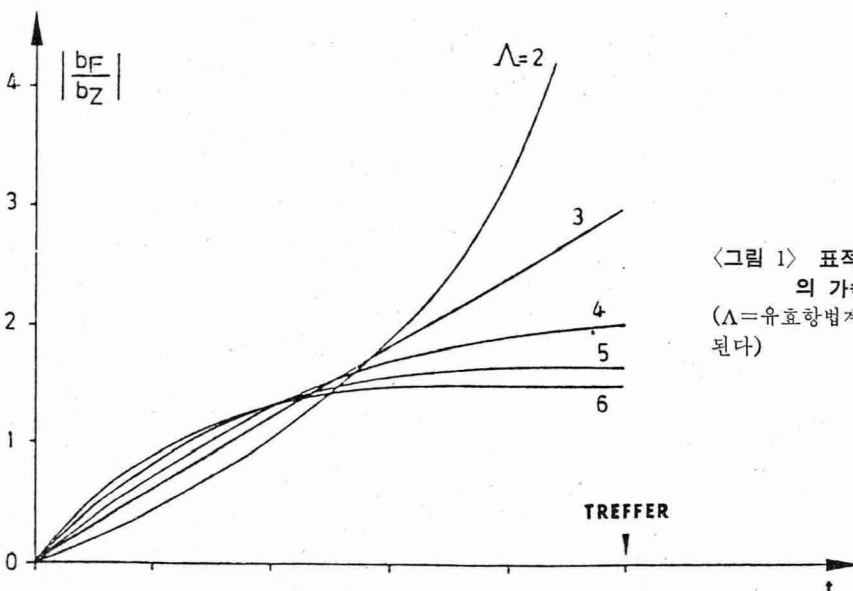
防禦 必要條件

위에서 서술된 威脅시나리오(threat scenario)를 고려함으로써 다음에 羅列된 미사일防禦體系의 필요조건을 알게 된다.

- 機動성이 높은 標的에 대한 追跡能力.
- 짧은 反應時間.
- 多重標的에 對抗할 수 있는 能力.
- 모든 方位角(360°)에 걸쳐 作動할 수 있는 能力.
- 높은 火力
- 氣象의 영향을 받지않는 全天候作戰能力.
- 電子妨害策과 光妨害策에 對抗하는 能力.

1. 機動성이 높은 標的에 대한 追跡

能動探索 시스템에서 사용되는 比例航法(proportional navigation : PN)모우드는 標的의 加速度에 비해서 미사일의 加速度가 2배 내지는 3배가 되는 것으로 알려져 있다. 예로서 일정한 加速度를 내면서 橫方向으로 이동하고 있는 標的에 대한 發射의 경우 그림 1은 時間과 관련된 미사일加速度와 標的의 加速度의 관계를 나타낸다.



〈그림 1〉 標的의 가속도 대 미사일의 가속도
(Λ =유효항법계수, 통상 3~5 정도가 된다)

命令信號(command signal)에 비해서 미사일의 反應이 늦게 나타나는 狀況이 發生하면 比例航法裝置는 미사일에 標的보다 3배 혹은 4배 加速하도록 요구한다. 한편 人間이 조종하는 航空機가 標的이 되는 경우, 최대 加速度가 人間에 의하여 制限받게 되므로 미사일을 設計하는 데에는 문제가 없다. 하지만 無人航空機인 경우에는 人間에 의한 制約이 없으므로 防禦用 미사일을 設計하는데 복잡한 必要條件들이 생겨나게 된다.

모든 信號가 정확하게 전달되고 標的의 運動方式이 이미 알려져 있는 경우에는, 追跡하는데 標的과 동일한 가속도성능(acceleration performance)만이 요구되며, 探索器에서 나오는 信號를 最適으로 선별하여 最適誘導式을 적용함으로써 미사일과 標的의 가속도비율을 比例航法裝置인 경우에는 3~4에서 2 정도로 낮출 수 있다.

極도로 정밀한 最適誘導式은 호우밍 단계에서의 標的에 대한 運動資料 뿐만 아니라 그 이후의 飛行期間에 대한 資料도 요구하므로 실제로 適用하기가 불가능하다. 한편 最適誘導式의 演算과정은 극도로 복잡하게 되어 있어서 많은 計算을 필요로 할뿐만 아니라 媒介變數의 작은 변화에도 민감한 反應을 보인다.

그러므로 次期世代의 유도장치에는 比例航法

裝置를 약간 변형한 誘導式이 사용되어야만 할 것이며, 변형되는 사항속에는 표적의 加速度와 미사일의 前進方向에 대한 加速度를 계산하는 附加의 項들이 기본적으로 포함될 것이다.

標的의 運動은 Kalman 필터를 利用해서 측정할 수 있으며 이것은 계속 변동되는 標的位置와 접근하는 速度를 측정하는 探索器를 사용함으로써 가능해진다. 하지만 강력한 電波妨害를 받고 있는 狀況에서는 계속적으로 변동되는 자료에 대한 入力이 더이상 不可能하며 赤外線探索器의 경우에서와 같이 정밀한 誘導式이 適用되어야만 한다.

이것은 電波妨害를 받는 상태하에서, 誘導와 選別에 대하여 적당한 演算을 가능케 하는 프로그램을 모니터하고 조종한 결과에 사용하는 보조적인 誘導 및 選別演算裝置를 필요로 하게 된다.

또한 이러한 미사일이 충분한 計算能力과 記憶容量을 가지고 있는 미사일搭載 디지털 컴퓨터에 의해서만 誘導되고 操縱될 수 있다는 것은 明白한 사실이다.

2. 짧은 反應時間

發射할 미사일의 선택, 발사대의 位置選定, 자이로스코우프의 整列, 射擊統制를 위한 計算등과 같이 發射에 준비되는 과정들이 복합적으로 發生하므로 發射所要時間은 짧아지게 되고, 이렇게 해서 發射된 미사일은 推力벡터시스템(thrust-vectoring system)에 의하여 정확한 軌道로 飛行하게 되며, 계속적으로 가속되는 것이다.

3. 二重 혹은 多重標的에 대한 追跡

미사일이 標的에 近接된 경우에도, 미사일의 探索器가 그들을 서로 독립된 標的으로 識別하지 못하도록 가깝게 붙어 있는 두개의 표적을 二重標的이라고 하며, 결국 이러한 두개의 標的은 동시에 미사일로 부터 타격을 입을 가능성이 매우 줄어들게 된다.

探索器의 作動과 더불어 誘導式이 사용되는 경우에는 미사일이 항상 標的群을 관통하지 않

고 外部를 지나가게 된다. 二重이나 多重標的에 대한 未來誘導裝置의 改良은 다음의 두 분야로 나누어 진다.

첫째로, 高度로 세분화된 資料處理裝置와 안테나는 二重 혹은 多重標的의 존재를 식별하고 그들을 제때에 各個의 要素로 분리할 수 있도록 設計되어야 한다. 두번째로 各個의 要素로 분리된 후에는 현재의 軌道誤差를 재빠르게 修正하기 위하여 誘導式이 사용된다. 한편 레이더標的 探索器와 赤外線 影像探索器가 복합된 경우와 같은 二重모우드의 探索器가 多重標的을 식별, 分離하는 데에는 가장 적당하다.

4. 모든 方位角(360°)에 대한 防禦能力

짧은 時間동안 연속적이거나 同時に 모든 方向으로부터 공격을 받는 狀況에 신속히 對應하기 위해서는 垂直發射臺에서 발사되는 미사일시스템을 採擇하여야 한다.

미사일이 발사후 비교적 느린 速度로 움직이는 동안, 推力벡터시스템은 射擊統制 컴퓨터에 의하여 미리 지시된 方向으로 미사일의 方向을 바꾸게 하며 이후 계속 가속하게 된다.

이러한 發射原理는 미사일내에 高度와 관련된 裝備의 搭載뿐만 아니라, 지정된 目標를 추적하는 완벽한 慣性航法裝置를 필요로 한다.

5. 높은 火力

짧은 時間에 많은 수의 미사일을 發射함으로써 높은 火力을 얻을 수 있는 것은 아니다. 探索센서와 資料處理까지 포함하는 전체적인 시스템形狀과 發射準備活動과 誘導過程등이 처음부터 고려되어야만 높은 火力을 얻을 수 있다.

指向電波方式이나 反能動 標的探索과 같은 誘導시스템을 사용하면 標的과 미사일 追跡裝置 혹은 標的 照射와 命令送信器 같은 誘導시스템의 구성요소들이 표적에 도달할 때까지 1개의 미사일에 割當되어야 하므로 높은 火力을 갖을 수 없다.

높은 火力을 갖기 위해서는 Fire and Forget 시스템이 필수적이며, 能動레이더나 受動的 赤

外線探索誘導裝置와 같이 自動化된 獨立裝備를 채택함으로써 가능하지만, 自動化된 최종 호우딩 단계와 함께 多段階誘導시스템을 사용하는 걸충안을 채택함으로써도 實現可能해졌다.

6. 全天候 作動能力

全天候 作動能力을 갖기 위해서는 레이더形態의 探索器를 사용하는 것이 필수적이고, 電子妨害策에 대한 抵抗能力도 개선시킨 二重모우드의 探索器를 사용하면 한층 더 효과적이다. 한편 다른 종류의 探索器에 대해서도 論議되고 있다.

7. 電子妨害 防禦能力

敵의 電波妨害時에도 測定裝備와 資料處理裝備들이 정상적으로 작동될 수 있도록 하는 것이 實際運用에 있어서 문제가 된다. 하지만 誘導裝置에 부정확한 資料가 入力되는 것을 방지하기 위하여 資料獲得原의 다양화, 資料의 精確성여부에 대한 檢討, 적합한 論理回路의 채택등을 복합적으로 사용함으로써 이러한 문제들을 해결하게 된다.

未來防空미사일 시스템의 形態

未來의 防空미사일 誘導裝置는 아래와 같은 특성을 가질것으로 예상된다.

- 미사일은 垂直方向으로 발사된 후 推力벡터 시스템을 利用하여 목표를 추적하게 될 것이다.
- 誘導段階에 들어가기 전에 軌道修正을 위해서 표적에 대한 資料가 補完 또는 修正되어야 한다.
- 標的이 射距離內에 들어오면 探索器는 幾何學的方法과 電氣的方法을 사용해서 추적한다. 이때의 探索器는 레이더形態가 사용되어야 한다.
- 최종단계에서는, 빠르게 移動하는 표적을 命中시키기 위하여 最適制御式이 적용되어야 하며, 標的의 機動性은 Kalman 필터를 사용해서 測定된다.

- 위와 같이 誘導裝置가 여러段階에 걸쳐 사용되므로, 고정된 慣性航法裝置가 미사일 內에 탑재되어야 한다.

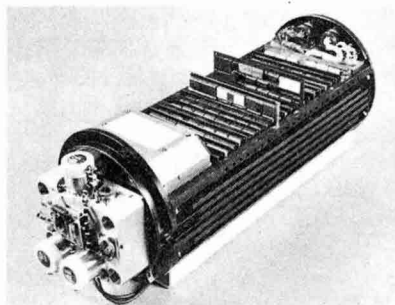
新型 誘導미사일

影像探索技術과 資料處理 및 信號識別處理技術의 발달로 新型유도시스템의 개발이 가능하게 되었다. 여기에는 最終段階探知器와 標的識別補助裝置를 탑재한 원거리 공격무기가 포함되며, 誘導뿐만 아니라 標的捕捉과 식별까지도 모두 자동화된다.

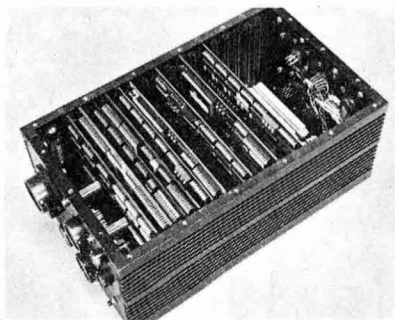
자이로스코프와 같이 電子部品 뿐만 아니라 機械部品の 경우도 小形化가 가능하게 되었고, 加速度에 의한 영향도 안받게 되었으며, 이것은 最終的으로 誘導possible한 爆彈 및 砲彈의 출현을 가능케 하였다.

新型 誘導裝置와 操縱裝置

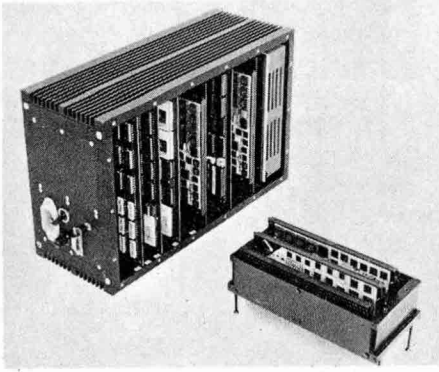
그림 2는 現在 미사일에 사용되고 있는 디지털



〈그림 2〉 디지털誘導 및 操縱裝置



〈그림 3〉 可視線 誘導에 사용되는 디지털 컴퓨터



〈그림 4〉 컴퓨터의 크기 비교

탈誘導 및 操縱裝置를 나타낸다. 左側으로 부터 3개의 자이로스코우프와 3개의 加速度計가 들어 있는 測定器몽치가 있고, 動力原, 測定器 몽치 點檢用 電子裝備, 다음으로 유도·조종·

慣性航法 및 自體試驗등에 사용되는 디지털 컴퓨터와 飛行試驗에 사용되는 遠隔測定裝置가 있다.

그림 3은 그림 2의 裝置와 같은 技術을 사용한 遠隔操縱 디지털誘導裝置를 나타낸다. 그림 4는 裝備의 小形化를 나타낸다. 위의 그림은 多重의 回路板으로 이루어진 디지털 컴퓨터이고, 오른쪽 아래 그림은 세라믹 칩 運搬(CCC)技術을 사용하여 제작한 같은 技能을 가진 컴퓨터로서 90%의 體積減少效果를 얻을 수 있다.

小形化와 이에 따르는 燃料消耗率 低下의 결과로서 遠距離攻擊 및 自動標的識別이 가능한 巡航미사일과 小群彈으로 공격하는 미사일이 출현하게 되었다.

참고 문헌

(Armada International, 4/1983)



◇캐나다의 新型 野外走行車◇

전혀 새로운 野外用車가 캐나다의 2個社에서 현재 개발중이다. 이 車輛은 호버크래프트와 軌道를 함께 가지고 推進되는 차량이 될것이다.

캐나다輸送開發센터는 Aerobac AB7이라는 이름으로 알려진 이 사업을 지원한다. 同센터는 都市로부터 極北地帶에 걸친 全캐나다에서 사용될 輸送시스템을 조사·개발하는 기관이다.

AB7의 무게는 21톤으로 여기에는 Payload 7톤이 포함되어 있다. 時速 30km로 들길 草地를 走行한다. 종래의 軌道車의 시속은 5~6km이다.

속도를 낮추면 AB7은 水陸兩用性도 있고 또한 裝軌로 되어있기 때문에 登坂능력도 있다.

캐나다政府의 보고로는 이 車輛의 스키트는 新型의 細胞式 設計이고, 샴시길이 全體를 둘러싸고 있다. 스키트는 험한 地形에 대비하기 위해 특히 강화되어 있다. 이 車輛은 특히 軍用을 목적으로 한것이 아니라고 말하지만 極地에서 사용한다는 점에서 중요성이 있다.

현재 SNC그룹과 Bombardier社가 이 차량의 可能性 研究를 하고있다.

(Military Review, Apr/83)