

誘導彈 소개

(1) 概 要

李 景 瑞(工學博士)

머 리 말

1978년 9월 26일은 우리나라 國防科學史의 새로운 章을 연 날이었다. 순수한 우리 기술진에 의해 설계되고 防衛産業體 다수가 참여 製作한 中長距離 誘導彈, 多聯裝 로켓 및 對戰車 로켓이 성공적으로 試射됨으로써 그간 지속적으로 발전되어 온 防衛産業의 능력을 과시함과 아울러 한발 더 나아가 우리 技術陣 및 産業體의 優秀성과 國力を 世界에 다시 한번 인식시키는 契機가 되는 날이기도 하였던 것이다 또한 國內에서 우리 힘으로 誘導彈을 설계 製作할 수 있다는 것은 과거 外國武器에 의존하고 있던 國軍의 武器體系를 우리 나라 現地에 적합한 固有의 武器體系로 轉換할 수 있다는 데 그 意義는 더욱 크다 할 것이다. 현재 보유하고 있는 武器體系는 대부분 美國을 模倣 내지는 美軍의 兵器를 그대로 사용하고 있는데 美國이 世界를 대상으로 開發配置한 兵器, 특히 誘導彈이 우리 현실에 적합하다고는 볼 수 없을 것 같다. 또한 北傀와 대치하여 局地戰을 전제로 예상되는 그들의 挑發形態를 분석하여 볼 때 우리 武器體系上에는 필요한 武器가 결여되었을 수도 있고 비록 목적을 달성할 수 있는 유사한 武器가 있다하더라도 보다 더 經濟적이고 효율적인 兵器가 있을 수 있다는 가능성을 부인할 수는 없을 것이다. 最近한 예로서 美國을 비롯한 強大國에서 開發한 艦對艦 誘導彈은 그 대상이 驅逐艦을 비롯한 大型 艦艇으로서 誘導彈의 彈頭도 비교적 大型이고 射程도 40km 정도이며 이에 따라 誘導彈의 가격은 비교적 高價이나 목표대상인 數千萬달러에 달하는 驅逐艦을 일격에 擊沈시킬 수 있다고 假想하여 볼 때 誘導彈 가격인 1百萬달러에 이른다 하여도 그 經濟的 妥當성은 얼마든지 입증될 수 있을 것이

다. 그러나 우리가 對敵하고 있는 北傀의 海軍은 거의 전부가 小型 艦艇으로 구성되어 있어 때로는 기존하는 艦對艦 誘導彈으로는 擊沈시키기가 불가능할 경우도 있고 있다하더라도 經濟的 효율성에서 큰 문제점을 내포하고 있는 것이다.

위에 例示한 문제점은 火器를 비롯한 一般兵器에서도 그 예를 찾아볼 수 있겠으나 특히 誘導彈에 있어서는 문제의 深刻度가 가장 크게 나타나고 있다. 그 이유로서 첫째, 誘導彈은 目標의 特徵에 따라 개발되어 있어 汎用이 아니라는 점이다. 換言하면 어느 個人의 體格, 個性에 따라 맞춰 만든 양복과 같이 목표의 諸元 特性에 따라 제한된 環境과 조건에서만 作動하게끔 설계되어 있다는 점이다. 이와같은 이유 때문에 誘導彈은 地對地, 艦對艦, 空對空, 空對地, 對戰車 등 수많은 類型으로 나누어져 있고 한 類型 內에서도 때로는 여러 종류의 誘導彈이 있음을 알 수가 있다. 둘째 이유로서는 誘導彈은 비교적 高價라는 점이다. 誘導彈은 誘導裝置 등 각종 高價部品 및 開發費用이 많이 투입됨으로써 비교적 他兵器보다 高價인 것은 自明한 사실이다. 이와같이 高價인 誘導彈을 지정된 목적과 목표이외로 사용할 때는 그 효율성이 크게 低下되고 따라서 經濟的 효율성은 재론할 필요도 없이 크게 낮아지게 되는 것이다.

우리들에게 잘 알려진 空對空 誘導彈으로 Side-winder라고 하는 熱追跡 誘導彈이 있다. Sidewinder의 作動原理는 飛行體에서 發散하는 熱과 周圍環境과의 溫度差를 感知하여 목표물을 追跡 擊墜하도록 되어 있어 理論적으로 볼 때는 바다 위의 艦艇이나 地上에서의 전투에서도 사용할 수 있을 것으로 추정되며 실제에 있어서도 사용 가능한 하나(越南戰에서 Sidewinder를 改造하여 地上의 トラック을 擊破하게끔 實戰에 사용한 경우가 있음) 대부분의 경우 命中率가 극히 저하될뿐 아니라 經濟

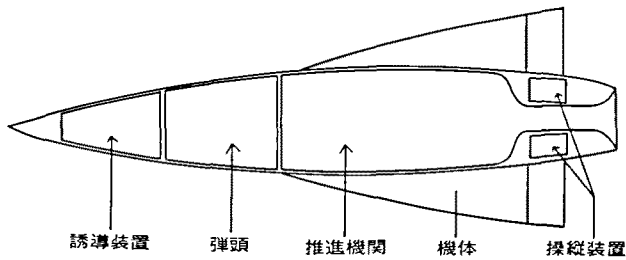


그림 1 誘導彈의 構成

의인 이유에서 空對艦 또는 Maverick 같은 空對地 誘導彈을 개발하게 된 것이다.

이제 誘導彈 개발의 능력을 보유하게 된 現입장에서 앞으로 우리가 개발하고 발전시키는 방향을 설정하는데 있어 미력하나마 보탬이 되고 概念的으로만 알고 있는 誘導彈을 좀 더 자세히 분석하고 체계적으로 해부하여 봄으로써 앞으로 政策 수립자와 研究技術者간의 理解 增進에 도움이 될수 있는 方向으로 이미 잘 알려져 있는 내용이지만 誘導彈에 대하여 일반론을 서술하겠다.

誘導彈을 소개함에 있어서 보다 더 충실하기 위하여 먼저 概要에서는 誘導彈의 구조 및 구분에 대하여 우선 간략히 설명하고 앞으로 數회에 걸쳐 誘導彈의 命中率 및 선정방법 誘導방식등에 대해 記述토록 하겠다.

誘導彈의 構造

誘導彈은 크게 나누어 機體, 推進機關, 彈頭 및 誘導操縱裝置로 구성되어 있다(그림 1). 그 以外에도 誘導彈이 兵器로서 시스템을 형성하기 위하여는 發射臺, 地上裝備, 整備裝備등 수많은 附隨 장비의 비중이 큰 경우가 대부분이다.

機體는 飛行體라고도 불리며 誘導彈의 飛行중 內部體를 보호하여 줄 뿐만 아니라 飛行중 空氣 저항을 최소한으로 줄여 추력을 극대화하도록 설계되어 있다. 또한 흔히 彈은 조정하는 操縱翼이 부착되어 있어 목표를 향해 飛行하도록 되어 있다. 일반적인 誘導彈機體의 특성은 1회 사용을 목표로 하기 때문에 재료의 선택은 飛行機와 크게 다른 것이 그 특징이라 할 수 있겠다. 機體의 재료는 대부분 알루미늄계를 사용하고 최근에는 輕量

化를 위하여 FRP 또는 金屬과 FRP의 複合재료를 사용하는 예도 종종 볼수가 있다. 誘導彈의 種類에 따라서는 高速度飛行이 要求되므로 이때에는 특수 재료나 斷熱材의 사용이 불가피하다. 예로서 射程이 700km 정도인 地對地 誘導彈은 최고속도가 音速의 7~8배에 이르게 되며 이경우 機體外皮의 최고온도는 위치에 따라 정도의 차는 있으나 1,000°C~2,000°C에 이른다. 外皮의 온도가 飛行중 400°C 이상만 되면 흔히 사용하는 알루미늄의 強度는 常溫에 비해 1/4 이하로 激減되기 때문에 이때에는 재료의 선정이 크게 문제가 되고 있다. 그러나 대부분의 戰術誘導彈은 亞音速(飛行速度가 音速 以下)이거나 飛行시간이 극히 짧으므로 비록 音速을 초과하더라도 순간적인 현상이므로 廉價이고 가벼운 輕알루미늄 마그네슘계의 金屬 사용이 가능하다. 機體를 설계하는데 있어서는 構造設計 및 재료선정 외에 飛行중 저항을 最小로하며 안정하게 飛行하게끔 外形을 設計하는 것이 또한 중요하다. 飛行體의 안정성은 기술적으로 상당히 복잡한 문제이다. 飛行機는 飛行도중 엔진사고로 추력이 완전히 없어져도 글라이더와 같이 안전비행할 수도 있고 또한 戰鬪機는 戰鬪중 날개 일부에 損傷이 있어도 안전하게 착륙할 수 있어야 한다. B-1 戰暴機 개발중 뒷 날개 一部 손상으로 안정성을 잃어 추락한 大慘事는 아직도 우리 기억에 생생한 일이다. 이와같이 機體의 안정성을 연구하기 위하여는 高價의 風筒이 필요하며 이들을 통한 여러 차례의 시험을 거쳐 飛行體의 外形 및 안정성은 확인되어야 한다.

推進機關은 飛行體를 목표지점까지 보내는데 필요한 에너지를 공급한다. 추진기관은 다시 細分하여 볼 때 推進劑, 모터, 點火器 및 노즐로 구성되어 있으며 모터는 推進劑를 담은 容器로 주로 高溫에 견딜 수 있는 耐熱材로서 제작되며 點火器는 推進劑를 點火시키는 기능을 가졌으며 때로는 小型 推進機關일 수도 있다.

推進劑는 크게 나누어 Double Base와 Composite 推進劑로 구분이 되며 Double Base 推進劑는 點火되어 推進力을 발생시킬 수 있는 두개의 다른 推進劑를 혼합하여 (Nitrocellulose Nitroglycerin) 원하는 點火속도를 내도록 製造한 것으로 그 특성으로는 推力은 Composite 推進劑보다 비교적 적으나 煙氣가 적어 敵에게 노출을 원치 않는 近距離 戰

術 로켓 및 誘導彈에 많이 쓰인다. 반면 Composite 推進劑는 燃料과 자체에서 산소를 발생하는 酸化劑의 混合物로서 燃料로는 알루미늄 粉末 또는 酸化劑粉末을 接合시켜주는 接合體 자체가 될 수 있고 酸化劑는 Amonium Perchlorate 또는 Potassium Perchlorate를 사용한다. 複合推進劑는 알루미늄 粉末이 있어 煙氣가 많이 나는 反面 推力가 좋으므로 長距離誘導彈에 흔히 사용된다. 推進劑를 제조함에는 高度의 기술과 많은 시설을 필요로 하며 현재 國內에서도 推進劑 제조에 대한 상당한 기술을 갖고 있다. 推進機關을 설계함에는 推進劑의 推力뿐만 아니라 推進劑 燃燒속도도 중요한 설계자료의 하나이다. 推進劑 點火時에는 高溫의 열을 발생하므로(2,000°C~4,000°C) 一般 高溫재료도 이 온도에서 상당한 시간 노출되면 전부 溶解되거나 그 원형을 손실케 되므로 推進劑 선정에는 많은 기술적 분석이 내포되어 있다.

推進機關을 구성하는 주요부분의 하나는 노즐로서 推進劑가 點火되어 배출되는 高溫 高壓의 가스를 推力를 가장 높이는 방향으로 외부로 배출토록 설계된 排出口이다. 대부분의 노즐은 推進劑가 點火됨으로써 발생된 高溫 高壓의 에너지를 가스의 速度에너지로 전환시키는 역할을 하도록 설계되어 있으며 噴出되는 가스는 超音速으로 音速의 1.5 배 이상이 되도록 설계되어 있다. 推進機關중에서 溫度問題가 가장 심각한 곳이 곧 노즐 부분이다. 2,000°C 이상의 高溫 가스가 音速 이상으로 噴出할 때 그 주변의 재료는 곧 溶解되어 형태를 維持할 수 없으며 또한 노즐의 형태가 변하면 推力가 변하고 효율이 저하되므로 가장 심각한 문제로 제기된다. 다행히 戰術誘導彈의 경우는 短時間 點火하므로 高溫耐熱鐵材도 사용이 가능하나 2~3초 이상 作動하는 노즐은 특히 그 목 부분에 Graphite 등 특수耐熱材를 사용하여야만 된다.

誘導彈에 있어서 彈頭는 실제적으로는 가장 중요한 부분이면서도 별개의 문제로 자주 취급된다. 誘導彈은 원칙적으로 보아 어디까지나 彈頭的 운반수단이지 자체가 破壞力을 가진 것은 아니기 때문이다. 그러나 誘導彈의 크기, 命中率등 시스템 설계에 있어서 가장 중요하게 선행되어서 고려되어야 할 부분이 곧 彈頭인 것이다. 예로서 破壞半徑이 1km 정도되는 彈頭와 10m 되는 彈頭를 갖는 地對空 誘導彈을 설계할 때 이 두 彈頭的 무

계와 부피가 동일하다는 가정하에 두 彈이 필요로 하는 命中率은 크게 차이가 나며 따라서 誘導彈가격에도 말할 수 없는 차이를 가져오게 마련인 것이다. 誘導彈에 사용되는 彈頭는 일반적으로 核彈頭와 高爆으로 구분할 수 있으며 戰略用으로는 全部가 核彈頭이고 최근에는 核彈頭的 輕量化에 따라 戰術用도 점차 核彈頭가 사용되는 경향이 있다. 地對地誘導彈으로 Pershing은 核彈頭專用이고 Lance誘導彈은 核과 高爆겸용이며 地對空誘導彈의 Nike-Hercules 誘導彈頭도 겸용으로 使用할 수 있게 설계되어 있다. 高爆彈頭는 標의에 따라 가장 효율적으로 파괴할 수 있게 설계되어 있으며 그 종류도 목표물의 유형만큼이나 다종다양한 것이 특색이다.

誘導操縱장치는 誘導彈의 頭腦라고 불릴 수 있는 핵심부분으로 명칭과 같이 誘導장치와 操縱장치로 크게 구분이 된다. 誘導裝置는 목표까지 飛行體를 誘導해가는 방식으로 표적의 특성에 따라 다양하며 이들의 구분은 때로는 誘導彈의 종류나 다른 구분방법으로도 이용되므로 다음 章에서 상술하기로 하겠다.

操縱장치는 誘導장치로 부터 전달된 信號를 실제 飛行體가 원하는 방향으로 飛行하게끔 作動시켜주는 부분으로 이 操縱장치의 설계에는 操縱장치 자체의 특성 뿐만 아니라 飛行體 전부의 空力 특성과도 밀접한 관련성을 갖고 있는 것이 그 특징의 하나이다. 誘導장치와 機體 및 操縱장치는 소위 Closed Loop Servo System으로 誘導장치에서는 목표를 명중하기 위하여 지금 현상태로 飛行할 경우 얼마의 誤差가 날 것이라는 것을 感知하여 操縱장치에 誤差신호를 전달하면 操縱장치는 이에 의해 필요한만큼 飛行體의 진로를 수정토록 작동되고 이에 따라 飛行體는 진로가 변하게 된다. 그러나 실제에 있어 飛行體의 진로를 수정하는 방법은 부정확하여 誘導장치가 원하는 만큼 정확하게 회전되는 것이 아니고 飛行速度, 溫度, 空氣密度등 여러가지의 不正確性 요인으로 인하여 계속 誤差가 발생하여 이 誤差를 계속적으로 誘導장치가 感知하여 操縱장치에 신호를 보내 중구적으로 목표에 명중하도록 설계가 되는 것이다.

操縱장치는 대개 油壓장치(Pneumatic도 포함하여)와 電動장치로 구분하며 油壓장치는 비교적 飛行體가 크거나 속력이 빠르고 많은 회전을 필요로

하여 驅動力이 큰 경우에 흔히 사용되고 電動장치는 반면에 驅動力이 적은 경우에 사용된다. 제작 가격 또는 整備유지면으로 보아서는 電動장치가 油壓장치에 비하여 월등히 우세하나 單位 무게 당 驅動力은 油壓장치가 유리아하여 종래에는 油壓장치가 많이 사용되었다. 그러나 최근에는 稀少金屬을 사용한 특수磁石의 개발과 더불어 電動장치의 사용이 많아지는 경향이며 멀지 않은 장래에는 특수한 경우를 제외하고는 전부 電動式으로 바뀌어 지리라는 것이 이 분야 전문가들의 견해이다.

誘導彈의 分類

근래에 발표된 文獻에 의하면 誘導彈을 개발중이거나 개발완료하여 배치 사용하고 있는 나라는 20개국 이내이며 현재 알려진 誘導彈의 종류는 약 220~250종에 이르고 있다. 이들 誘導彈은 목적과 용도에 따라 여러가지로 구분할 수 있으나 이는 어디까지나 절대적이 아니고 상대적이며 편의에 의한 구분으로 특별한 의의가 있는 것은 아니다. 誘導彈의 종류가 數百種에 이르고 기술이 발달되자 이 분야에 종사하는 사람들의 편의를 위하여 임의로 분류된 예가 흔하며 이조차 점차적으로 그 뜻이 모호해지고 원래의 의미를 상실하는 경우가 허다하다.

가장 간단한 분류는 戰略用과 戰術用으로 구분하는 것이다. 美·蘇의 정의에 의하면 核彈頭를 搭載하고 사정이 1,000km 이상인 地對地誘導彈은 대개 戰略誘導彈으로 구분되었고 그 외의 모든 誘導彈은 전부 戰術誘導彈으로 분류되어 있다. 위와 같은 분류 자체도 어디까지나 상대적이라고 볼 수 있으니 예로서 우리나라와 같이 北傀만을 敵對國으로 보고 분류할 때 射程距離 700km의 Pershing 誘導彈을 누가 戰術誘導彈이라 할지 의문시된다.

다음에 가장 많이 사용되면서도 모호한 방법이 射程에 의한 분류이다. 개념적으로 誘導彈을 長距離, 中距離 및 短距離誘導彈으로 분류하여 사용되는 예는 흔히 보았으나 정확히 射程이 몇 km 이상이면 長距離이고 이하이면 短距離인지 定義된 文獻을 筆者는 아직 본적이 없다. 다만 막연히 1,000km 이상이면 長距離이고 40km 이하이면 短距離로 불려지는 것이 美國의 예이나 위와같은 분류도 매우 상대적으로 各國家마다 대처해 있는 위

表 1: 誘導彈 용도에 의한 분류

區 分	細 分	代表的 誘導彈 名稱
地 對 地	戰 略	Minuteman Pershing, Lance TOW
	戰 術	
	對 戰 車	Polaris Harpoon, Exocet Samlet
	潛水艦發射誘導彈	
	艦 對 艦	
地 對 空	地 對 空	HAWK Spartan Standard
	對彈道彈誘導彈	
空 對 空	空 對 空	Sidewinder
空 對 地	空 對 地	Maverick Kormoran
	空 對 艦	

表 2: 誘導장치에 의한 분류

區 分	細 分	代表的 誘導彈 名稱
慣 性		Minuteman
指 令	無線指令	Nike-Hercules TOW
	有線指令	
終 末	能 動	Harpoon HAWK Sidewinder
	半 能 動	
	受 動	
複 合		Pershing II

치와 입장 그리고 著者들의 막연하고 관념적인 구분에 지나지 않는 것이다.

가장 통상적인 誘導彈의 분류는 용도와 誘導裝置에 의한 구분이라 하겠다. 表 1에서는 용도에 의한, 表 2에서는 誘導장치에 의한 분류로 대표적인 誘導彈을 예시하였다. 용도에 의한 분류는 그 뜻이 분명하나 誘導장치에 의한 분류는 간략한 설명을 요한다.

慣性장치는 誘導彈이 飛行중 자기위치를 정확히 측정하는 計測장비로서 이론적으로 發射위치와 彈着목표地點을 정확히 알고 있으면 慣性장치를 사용하여 誘導彈을 목표地點에 誘導하여 보낼수가 있다. 따라서 慣性誘導장치를 쓰는 誘導彈은 대부분 고정목표에 사용되며 中長距離戰術地對地誘導彈은 慣性誘導방식이 가장 많이 사용된다. 慣性장치는 質量이 高速度로 회전할 때 回轉軸이 絶對空間에서 항상 일정한 방향을 유지하려는 慣性力의

원리를 이용하여 설계제작한 Gyro와 誘導彈의 加速度를 측정할 수 있는 加速度로 구성되어 있다. 誘導彈의 命中率는 이들 慣性부품의 정확도에 밀접한 函數關係를 갖고 있으며 특히 Gyro의 정확도는 절대적이라 하겠다. Gyro가 정확히 작동하기 위하여는 회전체에 외부로부터의 마찰력이 없어야 하며 質量的 分布도 回轉軸에 대하여 균형이 잡혀져 있어야 한다. 이와 같은 Gyro를 실제로 설계 제작한다는 것은 현실적으로 불가능하며 따라서 Gyro는 시간의 函數로서 점차 誤差를 갖게 마련이다. 技術的으로 이와 같은 Gyro의 誤差발생을 Drift라 하며 현재 제작가능한 宇宙航空用 Gyro 들은 대개 1時間에 0.02度정도차의 正確性을 갖고 있는 것이 常例이다. 誘導彈의 命中率는 따라서 射程距離, 誘導彈의 飛行速度 그리고 Gyro의 정확도로 대개 결정된다. 예로서 射程距離 1,000km를 誘導彈이 秒當 1,000m의 速度로 飛行할때 총소요 시간은 1,000秒이며 慣性장치로 목표 지점까지 誘導한다고 가정할 때 Gyro의 Drift는 0.02/3.6度이며 여타 誤差요인이 없을 경우 기대할 수 있는 誘導彈의 命中率는 약 100m이다.

일반적으로 彈道誘導彈의 경우 發射부터 목표지점에 着彈할 때까지 慣性장치로 誘導하는 경우는 거의 없고 誘導彈의 推進劑가 완전 燃燒될 때까지만 誘導하고 나머지 距離는 誘導없이 飛行하여 목표에 命中하는 方法을 채택하고 있다. 그 이유는 誘導彈이 長距離飛行을 하기 위하여는 거의 眞空인 大氣圈으로 대부분 飛行하여야만 最小의 推進力을 필요로 하며 이러한 眞空상태에서 操縱을 한다는 것은 推進力외에 별도의 推進機關을 필요로 한다. 다행히도 眞空상태에서 飛行體의 彈道는 正確하게 推定 計算할 수 있으므로 推進力이 있는 동안 推進力을 사용한 操縱으로 원하는 軌道에 진입시키고 推進劑의 燃燒를 중지시키므로써 목적지까지 飛行하도록 설계하였다. 이러한 경우에도 發射후부터 彈着點까지 계속 誘導하는 경우와 유사한 命中率를 나타낸다.

慣性誘導방식의 특색은 일단 誘導彈을 발사하면 자체에서 誘導에 필요한 측정 및 계산이 進行되어 외부와의 연결이 전혀 없으므로 소위 電波妨害 등으로 誘導彈을 파괴 또는 교란시킬 수 없다는 점이다. 이점은 고도로 발달된 電子戰時代에 있어서는 크나큰 장점이라고 아니할 수 없다. 反面에 원

하는 命中率를 얻기 위하여는 誘導장치제작에 超精密度를 요하며 따라서 생산單價가 비교적 高價인 단점이 있다.

근래에 관심사가 되고 있는 소위 巡航誘導彈(Cruise Missile)은 誘導방식에 있어서는 慣性誘導방식의 變型이다. 巡航誘導彈은 敵의 레이더網을 돌파하기 위하여 低高度로 飛行하도록 설계되어 있어 낮은 速度에서 장시간 飛行하게끔 固體推進劑 대신 Turbo-Fan Engine을 사용하여 低速 장시간 飛行하게 되어 있다. Turbo-Engine으로서 飛行할때의 巡航速度는 音速의 0.7~0.85의 遷音速으로 射程 2,000km 이상을 飛行하기 위하여서는 장기간의 시간을 요한다. 이 경우 기존하는 慣性誘導장치와 방식으로는 命中率가 낮으므로 巡航誘導彈에서는 TERCOM(Terrain Contour Matching)이라는 慣性誘導방식의 보완방법을 채택하고 있다.

TERCOM이란 地球의 地表를 적은 면적(例로 100m×100m)으로 細分하여 地形의 屈曲특성을 관찰하면 마치 사람에게 있어 指紋과 같이 전부 상이하다는 특이성을 활용하여 慣性장치의 취약점인 시간의 函數로 증가하는 誤差를 감소하였다. 巡航誘導彈의 誘導방식은 목표地點과 목표지점에 도달할때까지의 예상되는 誘導彈 통과지역의 地形특성을 電算機에 기억하여 놓고 飛行중 레이더 또는 高度측정계로서 地形특성을 판독하여 현위치를 정확히 판단하여 慣性장치의 誤差를 수정함으로써 命中率를 높이는 방법이다. 목표지역의 地形을 정확히 알고 地形을 보다 더 細分하면 비록 巡航誘導彈은 일반적인 彈道誘導彈에 비해 飛行시간은 장시간 요하나 그 命中率에 있어서는 월등히 우수한 것은 자명한 사실이다.

指令誘導방식은 그 명칭이 말해 주는 것과 같이 誘導에 필요한 모든 계산을 誘導彈外에서 修行하여 誘導彈에 조종에 필요한 신호만을 전달하여 목표로 飛行하게 하는 방법이다. 따라서 指令誘導방법은 고정목표나 移動목표에도 두루 사용할 수 있고 그 기본원리에 있어서 용도의 폭이 가장 넓고 이용도가 많다. 예를 들면 고정목표를 위한 地對地誘導彈과 이동목표에는 對戰車, 對航空機, 對艦艇 誘導彈에 흔히 적용된다. 誘導彈을 指令하기 위하여는 표적을 포착하는 장치, 飛行중의 誘導彈을 포착하여 위치와 속도등을 계산하는 장치, 誘導신호를 계산하는 電子계산기가 필요하며 또한

誘導彈에 計算된 誘導 신호를 송신하는 방법을 필요로 한다.

標的物을 포착하는 방법으로는 표적에 따라 상이하며 近距離의 戰車, 航空機, 船舶 등은 光學장치를 사용한 肉眼에 의한 방법이 가장 신뢰도가 크며 高空의 航空機, 遠距離에 있는 艦艇 등은 레이다가 가장 적합하다. 飛行중 誘導彈은 역시 레이다로 포착하는 방법이 가장 많이 사용되고 近距離에는 誘導彈後尾에 Flare와 같은 發光體를 사용하여 光學장치로 포착이 가능하다.

誘導 신호의 계산은 標的과 誘導彈의 상대적 위치와 속도를 감안하여 전부 電子계산기로 처리되며 계산된 신호는 誘導彈內에 受信 안테나를 부착하여 無線으로도 송신할 수가 있고 誘導電算器와 誘導彈간 에 유선으로도 近距離에서는 가능하다.

대표적인 指令 방식에는 有線送信방법과 無線送信방법이 있다.

指令 방식을 채택할 경우 他誘導彈에 비해 상대적으로 廉價이나 無線의 경우 電波방해를 받을 수 있다는 문제점과 標的物과 誘導彈 포착을 위한 레이다와 같은 裝置가 비교적 高價이므로 일반적으로 보아 指令 방식의 誘導彈이 반드시 廉價라고만 단언할 수는 없다.

戰術적으로 보아 指令 방식의 가장 큰 약점은 誘導彈 발사후 목표에 명중할 때까지 계속 목표와 誘導彈을 추적하여야 하기 때문에 동시에 많은 표적을 공격하기 위하여는 高價의 發射장비가 많이 필요하며 發射도중 敵에 노출되어 逆襲을 받을 수 있는 취약점을 내포하고 있다. 그러나 기술적인 측면에서 가장 용이한 방법이며 최근에 電子계산기를 비롯한 電子장비의 小型精密化, 가격의 低廉化에 따라 指令誘導 방식의 계속적인 활용과 지속적인 발전이 예상되고 있다.

誘導彈의 개발이후 命中率面에서 革新을 가져온 것은 終末(Terminal) 誘導 방식의 개발과 더불어 이루어졌다고 해도 과언이 아닐만큼 終末誘導彈은 근래에 크게 각광을 받고 있다. 이 방식은 한마디로 말하여 誘導彈이 標的物을 보면서 추적하여 命中하는 방법이다.

慣性장치는 發射전에 목표의 위치를 감안하여 彈道를 결정 발사함으로써 목표가 이동되거나 飛行중 예견치 못한 여건에 의해 원하는 彈道에서 벗

어나더라도 수정이 불가능하며 指令 방식은 비목標的物을 地上 또는 發射장치에서 계속 추적은 하고 있으나 발사위치와 標的의 거리가 점차 멀어짐에 따라 그 命中率은 떨어지게 되어 있다. 반면 終末 방식은 誘導彈 자신이 標的物을 보면서 추적하기 때문에 목표에 접근할수록 彈과 標的의 상대적 위치의 誤差가 적어지므로 다른 誘導 방식에 비해 정확도가 가장 높은 것은 당연하다 하겠다. 또한 終末誘導 방식은 誘導彈이 標的을 보는 방법에 따라 크게 세 종류로 구분된다.

受動 방식은 標的物에서 발산하는 熱, 電波 등을 誘導彈이 感知하여 추적하는 방법이다. 호밍 誘導彈의 始祖라고 할 수 있는 Sidewinder 誘導彈은 航空機 엔진에서 발산하는 熱을 추적하여 擊墜하게끔 설계되어 있고 Shrike와 같은 誘導彈은 艦上 또는 地上의 레이다가 발산하는 레이다波를 추적하여 파괴하도록 되어 있다. 標的物 자체가 誘導彈이 感知할 수 있는 特殊한 熱이나 電波를 발산하지 않는 경우 發射장치 또는 誘導彈內에서 電波를 標的物에 投射하여 그 反射波를 추적하여 命中할 수도 있다. 이때 誘導彈 자체에서 標的物을 포착하여 電波를 投射하는 경우를 能動 방식이라 하며 발사대에서 電波를 標的物에 투사하고 誘導彈은 다만 反射波를 感知하여 추적하는 경우를 半能動 방식이라고 한다. 半能動 방식의 대표적인 예로는 地上의 레이다로 飛行중의 航空機를 포착하고 그 反射波를 추적하는 HAWK를 들 수 있으며 能動 방식은 彈內에 레이다가 附着되어 있는 艦對艦 誘導彈인 Harpoon을 들 수 있다.

근래에 개발중인 地形對照方式(Scene Matching)은 能動 방식의 가장 발달된 방법으로 地上 목표물의 사진을 誘導彈이 기억하고 있고 레이다로 地上을 관찰하여 기억하고 있는 목표와 對照하여 가며 命中시키는 方法으로 Pershing 誘導彈에 그 적용을 위하여 현재 개발 완료하여 시험중에 있으며 그 命中率은 700km의 射程距離에 있는 標的을 과거의 慣性 방법으로는 數百피트인 것을 2~3피트內로 命中시킬 수 있다는 가공할만한 命中率을 가진 것으로 알려져 있다.

終末 誘導彈은 標的物 특성에 의하여서만 사용될 수 있다는 弱點은 있으나 命中率이 높고 신뢰도가 크다는 點에 있어서 終末 誘導 방식은 계속 발전되어 갈 것이 자명한 사실이다.

마지막으로 複合誘導방식은 上述한 慣性, 指令, 終末誘導방식을 요구에 따라 複合하여 사용함으로써 命中率와 誘導彈의 효율을 크게 증대시키는 방법이다. 複合誘導방식은 새로운 방법이 아니고 어디까지나 經濟性과 효율성을 重視하여 발전되었다는 점을 감안할 때 앞으로의 誘導彈은 대부분 어떤 型態이든 複合誘導방식이 채택되리라고 예측되어진다. 먼저 설명되어 있는 Pershing II도 호밍과

慣性誘導의 複合방식이고 엄격한 의미에서 Harpoon 이나 Exocet도 慣性誘導와 能動誘導의 複合形態이다.

최근에 美國에서 장차 Nike-Hercules와 HAWK 誘導彈을 대체할 목적으로 개발중인 Patriot 地對空誘導彈은 彈의 추진력 효율의 極大化를 위하여 初期發射時에는 指令방식을 사용하였고 命中率 제고를 위해 후반기에는 半能動방식을 채택하였다.

美蘇 ICBM의 性能比較

近着 外誌의 軍事關係資料를 基礎로 한 美· 聯 兩國의 大陸間 彈道 誘導彈의 性能을 比較하 면 아래와 같다. (日本 The National Defense 1978年 2月)

	ICBM	配置 開始年度	彈 頭 數			彈頭威力 (MT KT)	命中精度 CEP(海里)	射程거리 (마일)	1976 配置數	備考
			單	MRV	MIRV					
美 國	Titan II	1963	1			5~10MT	0.8	7,250	54	MX계 획 進行中
	Minuteman I	1962	1			1 MT	0.5	7,500	0(예기)	
	Minuteman II	1965	1			1 MT	0.3	8,000	450	
	Minuteman II	1970			3	各 170KT	0.2	8,000	550	
蘇 聯	SS 7 (Saddler)	1962	1			5 MT	1.5	6,900		Mod2; MIRV-8
	SS 8 (Sasin)	1963	1			5 MT	1.5	6,900		
	SS 9 (Scarp)	1967	1			18~25 MT	0.7	7,500		
	SS 9 M004	1971		3		4~5 MT	0.5	7,500		
	SS 11 (Savage)	1966	1			1~2 MT	0.7	6,500	910	
	SS 11 Mod 3	1973		3		各 500 KT	0.5	6,500		
	SS 13 (Savage)	1969	1			1 MT	0.7	5,000	60	
美 國	SS 17	1975			4	各 200 KT	0.3	6,500	20	
	SS 18	1974	1			18~25 MT	0.3	7,500		
	SS 19	1974			6	各 200 KT	0.25	6,500		

註 . ICBM Intercontinental Ballistic Missile (大陸間 彈道 誘導彈)
 MRV: Multiple Re-Entry Vehicle(多目標 彈頭)
 MIRV Multiple Independently Targeted Re-Entry Vehicle(多數 獨立目標 再突入 彈頭)
 MT Megaton
 KT Kiloton
 CEP: 半數必中界(100發중 50發이 命中하는 半徑, 따라서 半徑이 적을수록(有効半徑)命中精確도가 높다.