

衛星과 미사일制御

편집실譯

水平線上 멀리의 敵艦隊에 대해서 探索衛星을 사용해서 超遠距離 對艦미사일 攻擊이 된다면... 하는 着想은 다소라도 軍事技術에 흥미를 갖는 사람이라면 누구라도 생각할 수 있는 시나리오이다. 또한 그와같은 것을 본것처럼 진지하게 말하는 軍事評論家도 있다.

대체로 그러한 것이 純技術的 立場에서 보아 정말로 實現性이 있는 것인지, 또는 現實적으로 되기위해서 解決되지 않으면 안될 技術的 條件이란 어떤 것인지, 그러한 立場에서 이 시나리오에 메스를 加하고자 한다.

Over-The-Horizon Targeting 의 條件

토마호크巡航미사일에 의해서 地上의 戰略目標을 공격할 경우의 誘導方法은 TERCOM이라 부르는 地形照合方法이 사용되고 있다.

이것은 衛星이나 航空機를 사용한 事前에 偵察行動에 의해 目標戰域의 상세한 等高線地圖를 작성, 미사일發射時 이 地形데이터를 記錄한 카세트 테이프를 미사일記憶裝置에 裝入하여, 미사일은 自立航法裝置에서 얻어지는 데이터와 地形데이터를 比較對照하면서 精確한 目標地點을 향해 날아간다는 방법이다.

地形起伏이 적은 砂漠地帶나 平面인 海面上에서는 地形比較가 곤란하므로 地磁氣의 같은面(等磁力面)을 比較對照하면서 目的地로 향해 날아가게 된다. 이것이 MAGCOM이다.

以上과 같은 誘導方法의 前提條件으로서의 목표가 地球上의 固定點이라고 하는 특징이 있다. 그러나 艦隊와 같이 항상 海洋上을 移動하고 있

는 目標의 경우에는 이 前提條件이 성립되지 않으므로 前述한 誘導方法은 적용되지 않는다.

따라서 地上航空基地, 또는 航空母艦에서 搜索機를 發進시키거나 또는 原子力潛水艦을 前方에 파견해서 水平線 멀리의 目標探知와 미사일의 中間誘導를 한다는 방법이 일반적으로 採用되고 있다.

그러나 이와 같은 探知, 誘導方法으로서의 航空機나 潛水艦의 行動半徑이나 投入機(隻)數에 의해서 미사일의 使用射程이 制限되어, 토마호크의 경우를 예를들면 地上攻擊의 경우 最大射程이 1,500海里 이상인데 대해서 海上目標攻擊의 경우는 300海里 정도가 된다.

그러므로 宇宙에서의 探索에 의해 目標를 탐지하고 그 行動을 알수 있다면 地上攻擊과 동등한 곳까지 攻擊半徑이 확대되지않을가 하는 생각이 된다. 그러면 그를위해 探索衛星과 誘導시스템은 어떠한 機能을 가져야만 될것인가라는 것이 다음의 質問이다.

한편, 미사일發射와 誘導라는 입장에서 생각하면 필요한 때에 언제든지 目標를 探知하고, 그 相對位置를 알수 있다는 條件과 目標의 움직임을 알수 있고 그들의 데이터가 發射母體와 비행중의 미사일에게 어떠한 方法으로 전달되는 것이 불가결의 條件이다.

예를들어 600노트로 飛行하는 미사일로 距離 1,200海里에 있는 移動目標를 공격할 경우, 目標의 移動速度를 30노트로 假定하면 發射時 目標位置로 향해 발사된 미사일은 도중의 慣性誘導誤差가 전혀 없다고 하더라도 目標點에 도달할 때에 距離誤差는 60海里가 된다. 이것으로는 終

末誘導시커의 호우밍範圍를 훨씬 초과해서 目標를 명중시킬 수는 없다.

따라서 目標의 移動方向과 移動速度를 알고 目標到達時의 未來豫想位置로 향해서 미사일을 發射할 필요가 있지만 目標가 자유로이 針路나 速度를 바꾼다고 하면 未來豫想位置도 믿을 수 없으므로 최종적으로는 時時刻刻 目標의 위치를 잡아 그 點으로 향해서 常時 미사일을 誘導하지 않으면 目標를 명중시킬 수 없게 된다.

이를 위해서는 衛星의 目標探知센서는 晝夜 구별없이, 또 비와 구름의 影響을 받지않고 常時 目標를 탐지할 수 있는 센서가 아니면 안된다. 왜냐하면 通常의 偵察衛星用的 搭載센서로서 사용되고 있는 可視光이나 赤外線의 光學的 센서로서는 전혀 쓸모가 없음을 意味한다. 유일한 手段은 電波를 이용한 레이더 센서이다.

레이더는 全天候性이라는 利點을 가지고 있는 反面, 光波에 비해서 波長이 길므로 빔幅이 넓어지고, 光學系 센서와 같은 鮮명한 分解能을 얻을 수 없는 缺點이 있다.

波長에 對應하여 안테나의 開口面을 크게 하면 빔幅을 작게할 수는 있지만 그것도 物理的인 形狀이나 寸수, 重量面에서 限界가 있다.

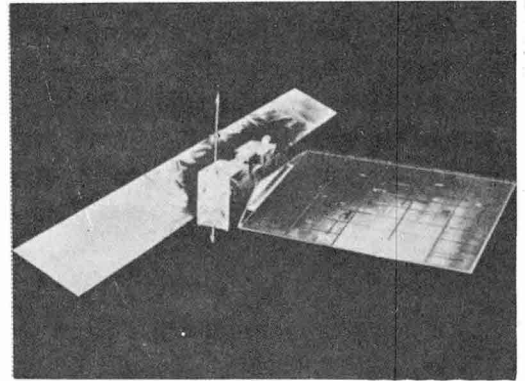
이러한 缺點을 카버하는 方法으로서 開發된 레이더가 合成開口레이더(SAR:Synthetic Aperture Radar)이다.

宇宙에서의 미사일統制

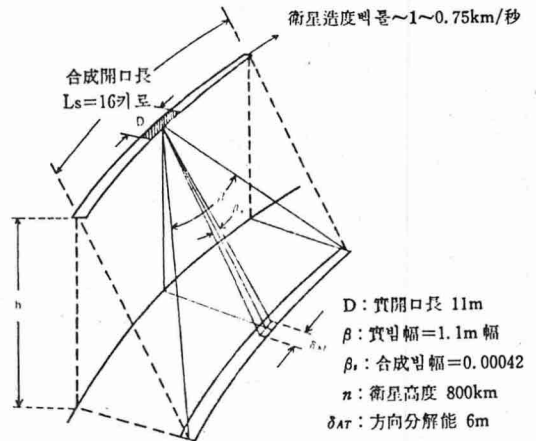
合成開口레이더는 레이더自體가 航空機 또는 衛星에 탑재되어 어느方向으로 移動하고 있다는 것을 前提로해서, 實開口長 D의 안테나로 測定한 신호를 航空機, 또는 衛星의 移動距離 Ls의 區間合成을 하고 實効的으로 크기 Ls의 안테나를 假想空間으로 형성하고 高分解能을 달성한 레이더이다.

다음의 그림은 시셋트 1號에 탑재된 合成開口 레이더의 諸元을 표시한 것이지만 實 빔幅 1.1 度에 빔이 合成빔幅에서는 0.00042度가 되어 光 子센서의 匹敵하는 高分解能(6m)을 얻고 있다.

그림에서 보는 바와같이 假想안테나의 길이



合成開口레이더 搭載衛星의 상상도



시셋트 1號 탑재의 合成開口레이더의 諸元

(合成開口長)는 實開口 D의 안테나로 照射가 되는 地上의 길이와 對等하므로 實 빔幅이 넓은 만큼, 또 衛星의 高度가 높은만큼 合成開口長은 크게 되지만, 反面에 레이더의 電磁에너지가 그만큼 擴散하여 雜音이 크게되므로 兩者의 가장 均衡이 잡힌 數值로 定着하게 되는 것이다.

레이더의 分解能에는 前述한 方向分解能 외에 距離方向의 距離分解能이 있다. 즉 距離가 相異なる 두개의 목표에서의 反射에코를 두개로 分離 識別할 수 있는 限界距離이다.

이 距離分解能은 레이더 펄스의 펄스幅에 의해서 결정되는 值이지만 高分解能을 얻기 위해서는 그만큼 펄스幅을 작게 하지않으면 안된다.

그러나 펄스幅이 작으면 그만큼 放射되는 電磁에너지가 적게 됨으로 最大探知距離가 짧아 지게 된다.

이러한 矛盾을 해결하는 方法이 펄스壓縮技術이라고 부르는 것이다. 送信펄스는 펄스幅의 넓은 것을 放射하여 되돌아온 反射펄스를 受信機 回路中에서 壓縮하여 狹小한 펄스와 동등한 距離分解能을 얻는 技術이다. 시셋트 1號에서는 이 技術에 의해서 25m의 距離分解能을 달성하고 있다.

이와같이해서 얻어진 레이더反射信號는 衛星에 搭載되어 있는 레코더에 記憶시켜 衛星이 地上局의 上空을 통과할 때에 地上으로 送信하는 것이다.

地上局에서는 이 受信데이터를 기초로 레이더 畫像을 再生하는 것이지만, 그 方法으로 레이저 光을 이용한 光學處理方法과 專用프로세스를 사용한 디지털處理方法 등이 있다. 시셋트 1號에서는 이 兩者가 사용되었으나 宇宙往復船에서는 光學處理를 주로 사용한것 같다.

對艦미사일의 發射誘導統制에 衛星을 사용하고자 하면 前述한 펄스壓縮型 SAR 搭載衛星이 될 것이나 이와같은 衛星으로 航母艦隊를 어느 정도까지 探知 識別할 수 있을지, 또 誘導統制 데이터를 빠짐없이 入手를 하기 위해서는 몇개의 衛星을 필요로 할것인가는 다음 課題이다.

시셋트 1號의 경우, 再生畫像의 한場面은 地上에서 100km×100km마다 1畫素가 25m×25m가 된다. 따라서 全長 200m에 航母의 映像은 畫面上에서는 8개의 畫素로서 표시된다. 이것은 高解像度の 25인치 브라운管上에서는 약 3mm長의 映像으로 나타난다.

따라서 大型船舶 이외는 거의 구별이 곤란할 것이다. 또 單艦行動의 경우는 大型탱카와 航母와의 구별은 더욱 곤란하다. 구름으로 行動할 경우에는 陣形에 특징이 있으므로 어느정도까지 구별은 될것이다.

다음에는 衛星에 所要個數에 대해서 생각해보자. 시셋트 1號는 高度 800km, 周期 101分, 軌道傾斜角 108度の 極軌道에서 歸還日數 105~165日 이라고 말하고 있다.

歸還日數 105日이란, 가령 서울驛의 直上空을 衛星이 통과했다고 하고, 재차 同地點上空을 통과하는데 105日이 걸린다는 것을 意味한다. 왜

나하면 同地點을 적어도 1日에 1회를 衛星이 통과하기 위해서는 105日間 매일 1個를 같은 發射基地에서 같은 時刻에 衛星을 發射하지 않으면 안된다는 것을 意味한다.

이같은 量의 衛星을 배치해도 某日의 某時刻에 太平洋上의 한곳에 있던 航母의 위치는 24時間 經과후 다음날이 아니면 확인할 수 없게된다. 이것으로서는 미사일의 誘導修正에는 쓸모가 없다.

또한 全地球를 빠짐없이 카바하기 위해서는 한場面の 카버地域이 115km 平方의 覆域(赤道上에서 緯度 經度 1度の 覆域)을 가진 SAR衛星을 360個를 배치할 필요가 있다.

이와같은 發射는 發射時 氣象條件을 고려하면 技術面에서도 거의 불가능할 것이다. 反對로 이들의 문제가 해결되었다고 해도 다음에 남은 문제는 地上局에서의 데이터處理의 문제이다.

光學處理方法은 處理時間 12~70秒로서 한場面の 處理가 되지만, 필름을 사용하므로 地球를 1周하는데 약 1m의 필름길이 되어 1日間은 약 390m가 衛星 1個當의 處理量이 된다. 또한 幾何學的인 修正이 되지않으므로 畫像의 周邊部에서는 位置誤差가 생긴다.

디지털處理는 이와같은 修正이 안되므로 보다 精密한 畫像을 再生할 수 있으나 한 場面마다의 處理時間이 2時間이라는 것이 현재의 技術水準이다.

컴퓨터技術의 進歩에 의해서 2時間을 더욱 단축시키는 것은 가능하다고 해도 한 場面마다 數分이 걸린다는 것이 장래의 예측이다.

光學方法이든 디지털方法이든 360個 衛星의 全데이터를 處理하는 데는 極論하면 數百台의 處理裝置가 있어야만 되는 것이다.

또한 各處理裝置에서 계속 出力되는 畫像을 各 場面마다 어떻게 相關시켜 最終的인 미사일 制御데이터를 作成해 낼것에 이르러서는 그 技術的 方法마저 갈피를 잡을 수 없는 것이 실정일 것이다.

戰略的 價値

이와같이 본다면 衛星에 의한 미사일의 發射

誘導統制라는 말은, 꿈같은 말이라고 할 것이다. 레이건大統領이 발표한 「별들의 戰爭」構想은 宇宙空間에서의 문제이므로 구름과 비를 고려하지 않고 생각할 수 있는 것이다.

海上目標라는 것은 宇宙空間보다도 더욱 심한 雜音環境속에 놓아져 있다. 그러므로 「별들의 戰爭」의 發想을 단순히 海上境界에 적용할 수 없는 것이다. 例를들어 宇宙空間監視의 實驗計劃으로 알려지고 있는 Teal Ruby 計劃에서는 赤外線 望遠裝置를 탑재한 衛星이 1,000마일 四方의 宇宙空間을 凝視를 계속함으로써 大陸間彈道미사일의 발사를 탐지한다는 方法이며, 탐지한 미사일의 豫測軌道는 평소부터의 計算에 의해서 충분히 알고 있는 것이다.

따라서 다음에 邀擊手段의 선택도 가능한 것이다. 이 論理를 그대로 「바다의 戰爭」에 적용하려 해도 어차피 無理한 이야기이다.

그렇다고 해서 衛星에 의한 目標探知가 海上戰에 전혀 無意味하다는 것은 아니다.

國際間에 긴장이 激化되어 언제 武力紛爭으로 발전할지 모른다는 狀況下에서는 相對國의 主力艦隊의 世界的 展開狀況이 어떻게 되어 있는지를 아는 것은 이후에 兵力運用計劃立案에서 큰 역할이 되는 情報이며, 또 반드시 알아두어야 할 일이다.

그러므로 衛星에 의한 宇宙空間에서의 偵察은 크게 有用하다. 相對國의 軍港이나 根據地, 또는 海峽등의 重要海域등, 地理的으로 고정된 地點에 대한 宇宙에서의 偵察은 技術的으로나 또한 코스트面에서도 충분히 實現性이 있는 것이다.

포클랜드紛爭때에 소聯이 8個의 偵察衛星을 띄워서 情報수집을 했다고 전해지고 있으나, 이것은 戰鬥의 장소가 포클랜드島라는 地球上的의 고정점에 限定되었기 때문이다.

海上에 대한 宇宙에서의 偵察은 현재 생각하고 있는 未來技術을 고려해서 戰略的인 用法에 價値가 있는 것이지, 戰術的인 用法面에서는 否定的이라고 하겠다.

아마도 戰術的인 면에서는 현재의 有人航空機를 대신해서 로봇操縱의 航空機時代가 意外로 빠른 時期에 올것인지, 그리고 이와같은 로봇機에서의 데이터를 艦隊旗艦이나 地上基地司令部로 전달하는 수단으로서 通信衛星이 활약한다는 것이 더욱더 可能性이 있는 시나리오로 생각된다.

참 고 문 헌

(世界의 艦船 1985. 2)

