

軍事衛星 概要

편 집 실 譯

세계에서 최초로 人工衛星이 발사된 것은 1957年 10月 4日이며, 소聯의 스푸트닉 1號이다. 이 衛星은 直徑 18 cm, 重量 83.6 kg의 小球이다. 遠地點(地球表面에서의 最高高度)이 947km, 近地點 227km 橢圓形의 軌道를 秒速 약 8km (時速 28,800km)로 약 95分에 地球를 1周했다.

그 衛星이 遂行하고 있던 役割은 다만 周期的으로 빠, 빠라는 信號音을 電波로 보내올 뿐이며, 그래도 사람들은 다투어 雙眼鏡이나 望遠鏡으로 겨우 肉眼觀測이 가능한 日出과 日沒時의 하늘을 살폈다. 放送은 뉴스마다 지금 몇周라는 것을 傳하고, 열광적인 關心을 표명했다.

소聯은 계속해서 11月 3日 스푸트닉 2號를 발사했다. 이번에는 重量 508.3kg가 되는 大型으로, 살아있는 라이카犬을 한마리 태워서 그 實用性을 誇示했다.

물론, 라이카犬의 回收등은 최초부터 생각지도 안했다. 體重 5kg의 작은 개는 아마도 발사된지 6日 후에는 스푸트닉 2號 속에서 외롭게 窒息死했을 것이다. 다음해 4月 14日 地球의 大氣圈으로 再突入했을때 高熱로 스푸트닉 2號와 함께 타버렸을 것이다.

美國은 놀라움으로 深刻한 쇼크를 받았다. 以前부터 衛星發射의 계획이 있었고, 大統領의 승인도 받고 있었으나 보기 좋게 先手を 빼앗겼다.

그래서 서둘러 10月 16日 알루미늄製의 小球를 뉴멕시코에서 발사했으나 衛星으로는 되지 않고 어데로 날아갔는지조차 모르는 실정이었다. 계속해서 12月 6日 海軍의 Vanguard 로켓를 사용해서 플로리다의 케이프 카나베랄에서 第1號

衛星을 발사했으나 發射直後에 로켓가 쓰러져 大爆發을 일으켜 비참한 失敗로 끝났다.

美國에서 최초의 人工衛星이 된것은 中距離彈道미사일 Jupiter를 급히 改造해서 發射用으로 한 Jupiter C를 軌道에 올린 엑스프로라 1號이다. 1958年 1月 31日이었다.

그후 Vanguard, Explorer, Pioneer와 1958年에 8회의 衛星發射가 계속되었으나, 그 약 半數는 도중에서 落下하여 失敗할 정도였다. 당시는 이 상태가 美·소間의 격차로서 중대한 문제가 되었던 것이다.

단순히 소聯에게 先手を 빼앗겼거나, 무엇이든 세계 제일이 아니면 성이 차지않는 美國人의 自尊心을 傷하게한 것만이 아니고, 軍事的인 의미에서의 큰 格差가 생겨있을지도 모르기 때문이다.

宇宙라든가 그 發射로켓에는 최초부터 軍事的인 意味등이 크게 관련을 갖고있기 때문이다.

人工衛星의 原理

그후 現在까지는 地球를 도는 軌道에는 약 3,000個의 人工物體가 발사되어 있다. 이 중에는 멀리 太陽系 가까이 飛行해서 人工惑星이나 먼 宇宙의 探查機로 된것도 있고, 宇宙往復船과 같이 地球間을 往復하는 것도 있다. 地上으로 回收된 것도 大氣圈으로 再突入해서 消滅된 것도 있다.

그러므로 實際로 地球를 旋回하고 있는 物體는 항상 數가 變動하고 있으나 衛星과 같은 궤

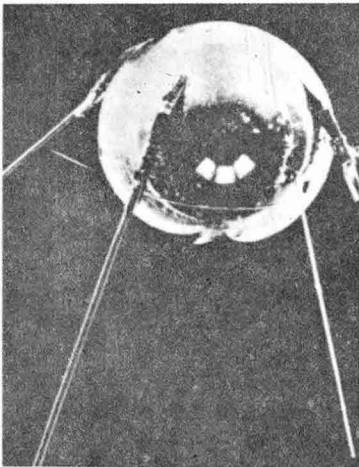
이르드가 거의 1,200個, 로케트의 破片이나 타 버린 찌꺼기와 같은 폐기물이 4,000個 정도로 생각해도 틀림은 없다. 가장 작아서 地上에서 觀測不能한 찌꺼기를 합치면 旋回하고 있는 物體는 萬單位가 될 것이다.

페이로드라고 해서 全部가 實用으로 되었다고는 할 수 없다. 壽命이 다 된 것과 故障으로 사용 할 수 없는 것도 多數 있다.

日本の 氣象觀測衛星도 故障을 일으켜 며들씩 했으나 지금 映像이나 데이터를 보내고 있는 것은 “해바라기” 3號이다. 1號와 2號는 軌道를 돌고 있으나 현재 休止中이다. 이와같이 衛星들의 數가 점점 늘고 있다.

軌道를 돌고 있다고 하지만 “해바라기” 등의 氣象衛星은 많은 通信衛星과 함께 靜止衛星이라 부르는 것이다. 停止하고 있는 것은 아닌지, 疑問을 갖게 하는 경향도 있을지 모른다.

靜止衛星이라는 것은 24時間에 軌道를 1周하는 것으로, 赤道上的 약 35.8km 高度으로 놓여 있고 地球의 自轉과 衛星이 도는 角速度가 일치하고 있으므로 地上에서 보면 언제든지 同位置에 있어 靜止하고 있는 것 같이 보일 뿐이다. 軌道를 돌고 있다는 것은 다른 衛星과 흡사 같다.



소련이 최초로 발사한 세계 최초의 人工衛星 스푸트닉 1號.

人工衛星은 地球重力으로 대항해서 旋回하므로 일정한 速度가 필요하다. 그것을 可能케 하는 最低速度를 第1宇宙速度라고 부르며, 理論上的 値는 秒速 7.9km(時速 28,500km)이다.

實際에 있어서는 秒速 7.9km 라고 하는 것은 地表面上的 일이고, 空氣의 抵抗이 있어 速度를 유지할 수 없으므로 人工衛星으로 될 수 없다.

旋回를 可能케 하려면 적어도 100km의 高度는 필요하다. 高度가 높아지면 重力도 감소되므로 100km에서의 第1宇宙速度는 약 7.8km가 된다. 그것이 1,000km로 되면 7.36km로, 高度가 높아짐에 따라서 필요한 最低速度는 낮아진다.

重力을 완전히 떨쳐버리고 地球에서 脫出하는 速度가 地2宇宙速度로서 秒速은 약 11.2km이다. 이 速度가 되면 地球旋回의 軌道를 떠나서 太陽의 周圍를 도는 人工惑星으로 된다.

또한 太陽의 引力을 떨쳐버리고 太陽系에서 離脫하는 速度가 第3宇宙速度로 秒速 약 16.7km가 된다. 第1宇宙速度를 넘으면 人工衛星으로 되는 것이지만 旋回하는 高度가 높아지면 1周하는 軌道의 距離는 길어진다. 정확하게 24時間으로 旋回되는 円軌道가 高度 35,800km로, 이것을 靜止軌道라고 한다.

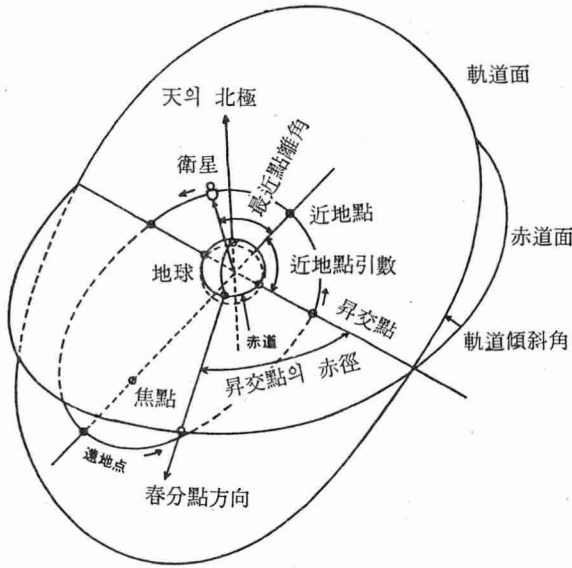
地球의 自轉에 맞추는 것이므로 반드시 赤道의 上空에서, 西쪽으로부터 東쪽으로 돌지 않으면 안된다.

지금까지의 軍事衛星

靜止衛星은 赤道上을 正円軌道로 24時間으로 1周하는 특수한 것이지만, 보통 人工衛星의 軌道는 遠地點距離, 近地點距離, 軌道傾斜角, 周期의 4要素로 나타낸다.

軌道에서 地球로 가장 가까운 場所가 近地點, 멀어지는 場所가 遠地點이고, 그 地表面부터의 高度로 표시된다. 円軌道라면 遠地點과 近地點의 距離는 같다.

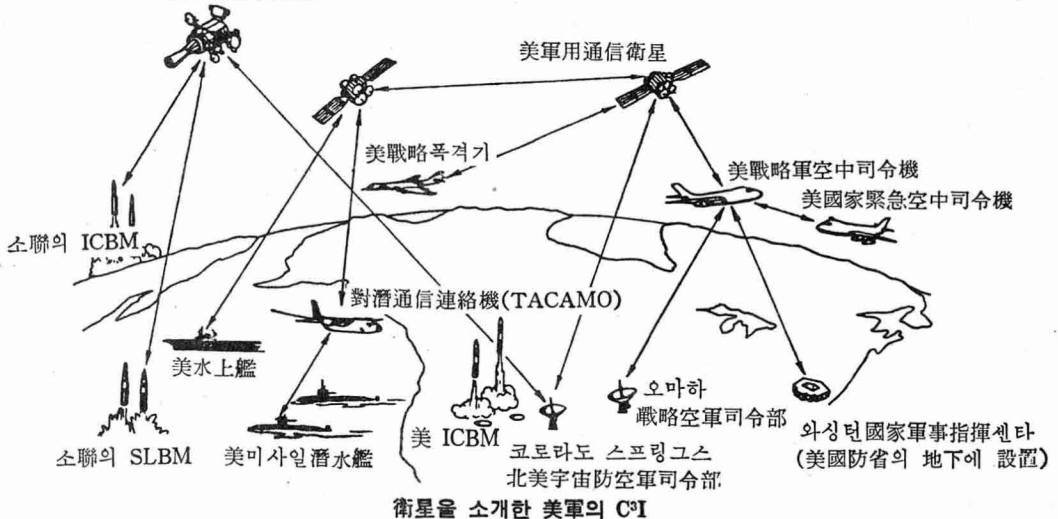
旋回軌道의 赤道面에 대한 기울기가 傾斜角이며 그 角이 30度라면 北緯 30度에서 南緯 30度까지, 60度라면 北緯 60度에서 南緯 60度까지의 범위에서 旋回하는 것이 된다. 90도가 되며는 南北兩極을 통하는 것이 되고, 이것을 極軌道라 부른다. 이 궤도로 旋回하고 있으면, 地球의 全表面을 카바하게 된다. 衛星이 1周하는데 소요 되는 時間이 周期인 것이다.



人工衛星의 軌道 4要素

人工衛星은 그 목적, 용도의 따라서 일정한 軌道要素를 갖게 되는 것이다. 항상 同位置에 있을 필요가 있는 氣象, 放送, 通信衛星 등은 靜止軌道(通信中繼衛星的 일부에는 低中高度에서 旋回하고 있는 것도 있지만)를, 資源探查, 偵察衛星 등은 旋回軌道를 통해, 그 探查나 偵察을 하는 목적의 위치에 따라서 傾斜角이 필요로 하는 精度(探知裝置의 능력에도 의하지만)에 따라서 高度(近地點거리)가 결정된다. 逆으로 말하면 軌道要素에 의해서 그 衛星的의 목적도 어느 정도까지 推測할 수가 있다.

美早期警戒衛星



衛星을 소개한 美軍의 C3I

순수한 軍事用 衛星으로서 美國에서 최초 發射한 偵察衛星은 Discoveror 로서, 1959年 2月부터 1962年 2月까지 38個가 실험되었다.

寫眞攝影을 한 필름을 캡슐로 投下하는 방법이다. 이중에 軌道로 올린 것이 26個, 실제로 캡슐을 탑재하고 있는 것이 23個이고, 그중에서 航空機에 의한 空中回收에 성공한 것이 8個, 着水하여 海上回收된 것이 4個이므로 成功率는 거의 半半이다. 그중에는 北極海로 떨어져서 蘇聯側이 回收해버린 Discoveror 2號와 같은 것도 있었다.

계속해서 1960年 10月부터 시작한 것이 서머스衛星이며, 이것은 攝影필름을 電送하는 방법이므로 캡슐回收는 필요치 않다. 解像力은 低下되지만 偵察후의 處理가 용이하고 壽命도 길고 廣域偵察에도 적합한 것이다.

1961年 1月말 發射된 서머스 2號가 큰 成果를 가져왔다. 약 1個月에 걸쳐서 蘇聯의 主要部를 偵察했었으나 그 결과 蘇聯의 ICBM 數가 美國의 예상보다 월등히 적어 겨우 8분의 1 정도라는 것을 알았다.

그러므로 美國은 安心했으며 동시에 偵察衛星的의 有效性을 누구도 의심하지 않게 되었다. 蘇聯이 偵察衛星을 發射한 것은 美國보다도 늦게 1962年 3月 코스모스 4號가 최초이다.

如何間 人工衛星은 實用이 된 직후부터 軍用 偵察衛星으로 사용된 것이며 상당히 빠른 時期부터 사용되었다고 할수 있다.

그 후에도 軍用衛星은 계속 발사된 것은 확실하나 正確하게 몇個까지가 軍用衛星인지는 확실하지 않다. 이것은 어느 國家도 軍用衛星의 대해서는 그 용도나 내용을 거의 公表하지 않기 때문이다. 소聯에서는 民用을 포함해서 科學衛星 코스모스 몇號라고 하는 呼稱을 사용하므로 더욱더 不明確하게 된다.

다만 前述한 것과 같이 衛星의 軌道要素를 보면 어느 程度까지는 용도가 알수 있으며, 현재 發射되어 있는 衛星은 1976년의 宇宙登錄條項에 의해서 軍用을 포함해서 모든 것이 UN에 登錄되어 軌道情報 등이 공개되고 있다. 이것으로 대략 추측할 수 있을 것이다.

최초의 人工衛星은 1958年 12月 美國이 발사한 스킵어衛星(錄音한 大統領의 메시지를 送信할 뿐이었다. 靜止衛星의 최초는 1964年 신컴衛星이다)이다.

소聯은 1964年 코스모스 41號가 最初(靜止衛星은 1974年 코스모스 637號부터)였다.

그후에 發射된 衛星中에 軍用衛星이 얼마나 있었는지 약간 오래된 데이터지만 스톡홀름 國際平和研究所 年鑑에는 1981年 말까지의 地球 旋回軌道에 있는 實用衛星 1,917個의 용도별 分類가 게재되어 있다. 그 내용은 다음과 같다.

寫眞偵察衛星	776	航海衛星	97
電子偵察衛星	204	通信衛星	495
赤外線探知衛星	22	氣象衛星	136
早期警戒衛星	47	測地衛星	40
海洋監視衛星	50	소聯의 軌道武器 와 邀擊衛星	50

이중에서 通信, 航海, 氣象, 測地를 제외한 1,149個는 순수한 軍用으로 약 60%를 차지한다.

通信衛星이나 航法, 氣象衛星에도 軍事用이 더 많으므로 실제로 軍用目的으로 발사된 것은 80%를 넘어, 순수한 民用이나 科學探査用이라는 것은 십數%라고 하는 정도일 것이다. 人工衛星의 거의가 軍用이라고 理解해도 틀림이 없을 것이다.

現用の 軍事衛星

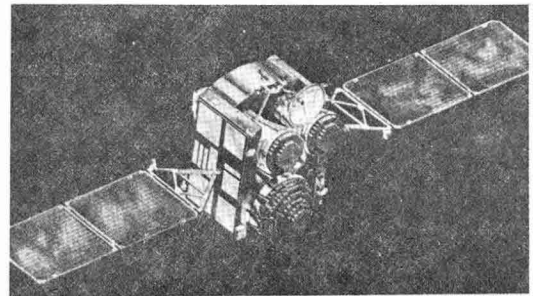
軍用衛星중에 가장 數가 많은 것은 偵察衛星

《國防과 技術 1985.7》

이고, 寫眞偵察衛星과 電子偵察衛星으로 분류되며, 또한 寫眞偵察衛星은 地域監視用과 精密査察用으로 분류되고 있다.

초기의 偵察衛星은 비교적 廣域偵察을 하는 地域監視用 뿐이고 港灣, 航空基地, 그리고 미사일基地가 識別될 정도였다고 한다.

美國이 언제부터 衛星에 超望遠偵察裝置를 부착해서 精密査察이 가능했는지 公表하지 않고 있으나, 아마 1960年代 중반부터였을 것이다. 확실히 精密査察裝置가 있다고 발표된 것은 1971年 6月 비그버드부터이고 여기에는 廣域偵察의 장치와 精密偵察의 장치가 함께 탑재되어 있었다.



美國방위성통신(DSCS) 휴즈 3用的 通信 위성

1976年 12月부터는 新型 KH-11衛星이 발사되고 있으나, 이때부터 主된 偵察結果의 通報方法이 데이터電送으로 되었다. 비그버드에서도 데이터電送을 일부 사용하고 있었으나 主方法은 캡슐에 의한 回收이다.

KH-11에도 그 裝置는 있지만 主로 電送에 의해서 衛星에서의 信號를 직접 컴퓨터에 넣어 即席에서 처리하고 있다. 即應性은 있지만 역시 ฟิล름回收에 비하여 精度의 差가 있을 것으로 보여져 현재도 KH-11과 비그버드를 교대로 발사하고 있다.

소聯에서 精密査察衛星 같은 것이 발사된 것은 1963年 11月 코스모스 22號로서 그때에는 橢圓軌道로 가장 低軌道까지 들어왔다.

1968年 3月 코스모스 208號에서 寫眞의 데이터電送이 시작되었다. 1975年 3月 코스모스 720號에서 軌道要素가 바뀌어 데이터의 電送方法도 개선되고 있으므로 무언가 큰 變化가 있었다고 보아도 좋을 것이다.

현재 美國이 발사하는 偵察衛星은 每年 2~3個

로서 常時 軌道上에 있는 것도 2個 정도지만, 소聯側은 35~40個를 발사하고 있다.

이것은 壽命과 寫眞回收方法의 差가 있고, 또 美國이 多機能의 衛星을 사용하는데 소聯은 單機能의 小型衛星을 다수 사용하는 差異가 있다. 어느 쪽이 좋다고는 할수 없고 偵察의 精度에서는 兩者는 그다지 差는 없을것으로 생각된다.

偵察衛星으로 自動車의 번호板을 읽을 수 있다는 등의 이야기가 있지만 그것은 技術的인 限界를 넘어서고 있다.

最新의 필름技術로서 1平方mm에 3~4萬個까지 粒子를 채워 여기에 焦點距離 2.3m의 超望遠렌즈를 組合시키면 高度 200km에서 40cm까지의 것도 識別할 수 있는 計算이 된다. 여기에 신서치크·아파추어 등의 技術을 組合시켜 컴퓨터處理를 하면 몇배의 解像力을 더 얻는 것도 사실이다.

다만 實際로는 空氣의 透明度라든가 서터速度 등 여러가지 制約이 있어 數피트의 것이 識別되는 정도가 限度라고 생각된다. 그것이 필름이 아니고, 비디오·테이프를 사용한다면가 데이터電送을 한다고 하면, 또 精度는 한 單位가 낮아진다. 물론 廣域監視에서는 解像力은 더욱 낮아진다.

넓은 범위를 精密査察한다고 하면 필요한 필름이나 비디오·테이프의 量은 膨大하게 되며 그 處理도 큰 일이다. 實用性이 결여되므로 실제로 할수 있는 것은 廣域監視中에서 어떻게든지 확인하고 싶은 目標만을 精密査察하는 일일것이다.

그러기 위해서 美國에서도 프로그램 920이라 부르는 小型의 精密寫眞偵察衛星이 있어 年 1회 또는 2回 不定期的으로 발사하고 있다.

電子偵察의 衛星을 페렛트라고 부르지만 이것은 비교적 간단하며 겨냥한 目標電波를 衛星內에 기록하고 종합해서 地上으로 電送하면 된다. 寫眞偵察보다도 높은 軌道에서 되풀이해서 사용하므로 壽命도 길다.

美國에서는 비그버드나 KH-11에서 子衛星을 放出하고 있다. 소聯에서는 獨立해서 발사하고 있는것 같으나, 前述한 單機能衛星으로 간략화하는 것이 目的일 것이라고 생각된다.

소聯의 페렛트는 軌道傾斜角 74度, 周期 95.2

分이 보통이지만, 1981年 코스모스 1311號부터는 83度, 94.5分의 것이 出現했다고 한다. 電子偵察의 목표에 다소간의 變更이 있다고 理解가 될것이다.

高度의 技術이 요한다고 생각되는 것은 海洋監視衛星이다. 레이더를 탑재하고 海洋上을 航行中인 船舶을 발견, 추적하는 것이다. 이것은 소聯側이 빨라 1967年말에 실험하고, 1968年 12月 코스모스 198號부터 實用하고 있다.

1974年 5月 코스모스 651號부터 有名하게 된 原子爐衛星이며, 지금까지 2回의 事故를 일으켰지만 여하간 原子力發電으로 레이더를 사용하므로 能力은 크다.

美國은 母子型 衛星으로 레이더能力의 부족을 카버하고 있는것 같으나 이 分野에서는 소聯側이 優위라고 생각된다.

海上兵力이 劣勢이므로 監視能力을 강화하는 方法을 취하고 있을 것이다. 戰略的으로 보아도 興味가 있는 存在라고 해도 좋을 것이다.

軍事衛星의 將來

偵察衛星과 함께 數가 많고 歷史도 오래된 것은 通信衛星이다. 현재의 主流는 高度 35,800 km의 靜止衛星이지만 그외에 中高度의 旋回型 衛星도 사용되고 있다. 항시 位置가 바뀌어 불편한것 같으나 衛星의 自動追跡技術은 확립되어 있으며 通信中繼에 유리한 特質도 있다.

데이터通信을 포함해서 衛星通信의 技術的인 내용은 民間用과 原則的으로 틀림은 없다. 다만 美·소 共히(通信衛星은 NATO, 英國, 프랑스, 中國이 專用의 것을 갖지만) 軍用通信衛星은 民間用에 비해서 數가 많은것에 특징이 있다.

다시말해 民間의 인테르셋트通信系는 太平洋, 印度洋, 大西洋 2系를 포함해서 全世界의 衛星通信을 위해서 사용하는 衛星은 4個, 豫備用을 포함 8個밖에 發射되어 있지않다.

그러나 美國의 軍用通信系는 靜止衛星뿐이고 DSCS(國防衛星通信) 8個, NATO III 3個, SDS(衛星데이터 시스템) 4個, FLTSATCOM(Fleet Satellite Communications; 艦隊衛星通信) 5個의 衛星을 사용하고 있다.

이것은 軍用特有의 長期성이 필요함과 동시에 移動局間에 通信이 많기 때문이다. 移動部隊, 艦艇에서 航空機에 이르는 通信을 확보하기 위해 多數의 衛星이 필요하게 된다. 旋回衛星의 필요도 이동범위가 넓은 艦艇이나 航空機가 사용하는데 편리하기 때문이다.

현재의 FLTSATCOM은 1978年 2月부터 발사된 것으로, 244~400메가헤르츠의 UHF 밴드로 23채널의 트랜스폰더를搭載하고 있다.

이중에는 실제로 海軍通信으로 사용하고 있는 것은 艦隊放送用の 1채널과 通信中繼用的 9채널뿐이다. 空軍이 中繼用으로 狹帶域의 12채널을 AFSATCOM으로 사용하고, 또 한가지 廣帶域 1채널이 空軍과 國防省의 데이터電送으로 사용되고 있다.

앞으로 艦隊用 通信은 휴즈社로부터 임대한 리이셋트를 사용할 것이다. 前부터 宇宙往復船을 사용해서 設置가 시작되었지만 대략 半年 동안에 豫備用 1個를 포함 5個가 設置되어 海軍은 中繼用 6채널, 廣帶域 1채널, 狹帶域 5채널, 艦隊放送用 1채널등 合計 13채널을 사용할 예정이다.

또한 將來에는 밀러스타(軍事戰略衛星中繼衛星계획)가 개발되어, 陸·海·空의 모든 通信은 衛星化할 계획이다. 이것은 靜止衛星과 極軌道의 旋回衛星과의 組合으로 된다.

軍用的 通信은 모두 衛星通信化하고 개개의 艦艇, 航空機에서 兵士 한 사람까지 通信系로 結束되므로 그에 대한 妨害攪亂이라든가 核爆發에 의한 EMP에 대한 대책이 현재 중요한 문제가 되고 있는 것은 잘 알고 있으리라고 생각된다.

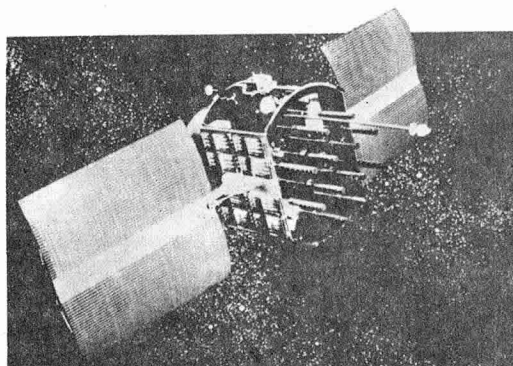
또 한가지 현재 開發의 焦點이 되고 있는 것은 光學衛星通信(OPSATCOM)이고 이것은 레이저 등의 集束光에 通信을 띄워서 海面下의 潛水艦과 衛星에서 직접 通信을 할려고 하는 것이다.

其他 軍用衛星으로서 사용하는 것은 航海衛星으로 美國에서는 1959年 나프스타에서 시작하고 있다. 소聯은 늦게 1970년부터 발사했다고 생각된다.

原理적으로는 天測의 위치결정과 동일하나 測

정이 가장 正確하게 되게끔 配置할 수 있고, 電波를 放出하므로 구름에 덮여있어도 位置測定이 가능한 특성이 있다.

이것도 進歩되어 현재 개발하고 있는 Global Positioning System (GPS)으로는 誤差가 20m 정도가 될것이다. 航空機나 車輛으로도 거의 자동적으로 精確한 位置測定을 할수 있게 되어 現用的 慣性航法裝置를 대신하는 位置測定裝置로 될것이다.



美國 나프스타 GPS의 航海衛星

또 하나는 早期警戒衛星이며, 최초는 1960年 발사된 赤外線 探知衛星인 미더스였다. 探知用的 센서등을 충실하게 하고 實用이 된것은 1966年 부터이다. 현재는 TRW 불릭 647이라고 부르는 衛星이 常時 3個가 띄워져 있다.

衛星으로 戰略미사일의 발사를 精確하게 識別할 수 있을가 하는 문제가 있지만, 이를 위한 必要的 要素의 하나는 衛星의 數이다. 이를 위해 현재는 航海衛星에 探知裝置를 탑재하고, 早期警戒衛星과 連動시키고 있다.

이 部門에서 소聯이 얼마만큼 進展되어 있는지는 잘 알수 없으나, 美國의 說明으로는 1967年 부터 實用衛星의 발사가 시작되어 현재는 常時 9個가 띄워져 있다고 한다. 이것도 센서의 數를 증가하기 위해서 別度로 6個의 페렛트와 2~4個의 偵察衛星이 連動하여 미사일探知를 하고 있는것 같다고 한다.

참고 문헌

(世界의 艦船 1985. 2)