

〈論 文〉

海事衛星通信시스템의 現況과 展望

A Study on the Recent Trends and Prospects
of Maritime Satellite Communication Systems

趙 成 俊*
Cho, Sung Joon

目 次	
1. 緒 論	1) MARISAT 시스템
2. 海事衛星通信業務	2) INMARSAT 시스템
3. 世界の 船舶의 隻數와 그의 分布의 豫測	3) MAROTS 시스템
4. 海事衛星通信시스템	5. 海事衛星通信시스템開發上의 問題點
	6. 結 論

要 約

世界貿易의 基盤이 되고 있는 海運業界가 大量의 貨物을 安全, 迅速히 運搬하기 위해 船舶의 大型化, 高速化를 꾀하고 있고 船舶運行에 新技術을 導入하려고 하는 時代를 맞이하여 海事通信도 이의 需要急增에 對處하고 또 無線設備의 使用效率을 提高시킴과 同時에 通信士의 勞苦를 輕減시킬 수 있는 無線設備의 機械化와 近代化가 緊要하다. 船舶通信은 現在 短波通信을 主로 使用하고 있으나 短波는 電波傳播上의 여러 制約에 의해 回線品質이나 通信範圍가 充分치 않고 또 周波數面에서 볼 때 回線容量에 制限을 받고 있다. 이러한 點을 改善하고 多樣化되어 가고 있는 오늘날의 海事通信需要에 對處하기 위해 이 分野에 衛星通信의 導入이 必要하다. 衛星을 利用함에 따라 安定된 高品質의 回線을 設定할 수 있어 텔렉스, 팩시밀리, 高速度通信, 對象海域의 擴大等에 의해 船舶運行管理의 改善, 效率化, 航行의 安全性의 向上을 圖謀할 수 있고 船舶運營의 合理化가 可能하며 通信士의 勤勞條件의 改善이 이룩될 수 있다. 海事衛星通信方式의 導入은 過去 10年間의 INTELSAT의 경우에서와 같이 점차 回線料의 低廉化에 따라 이의 利用度가 急速히 伸張되어 갈 것이 展望되고 海事衛星通信이 앞으로는 全世界的으로 船舶通信의 主流를 이룰 것이 豫想된다.

== Abstract ==

The shipping business which constitutes main stream of foreign trades in the world desires more larger and higher speed ships to convey a large amount of cargo at a time rapidly and safely. They

*日本政府招請 大阪大學工學部留學生

also want to introduce new techniques into transportation system so to meet the rapid growing demand of maritime mobile communications with the improvement of efficiency of radio apparatus and reduction of the hard labors of radio operators mechanization and modernization of radio apparatus is necessary.

Now HF band is used mainly for communications between maritime mobile stations and coast stations but the quality of received signal is not so good and the coverage is not sufficient by the condition of propagation of waves.

There is also limitation of channel capacity in HF band.

So to cope with or improve of these defects and meet the demands of modern maritime communication it is essential to introduce maritime satellite communication system in this field.

By using the maritime satellite we can establish high quality communication circuits as maritime Telex, Faximile, high speed data transmission line and can expand coverages.

Therefore industrial rationalization of marine transportation is possible with the reduction of painful labors of radio operators by improving safety and promoting of efficiency of movement of ships and freights.

Obviously it is prospected that the introduction of maritime satellite communication system will bring a rapid promotion of its usage in maritime mobile communication field and also anticipated that maritime satellite communication system will be a main current in maritime mobile communication field over the world in the near future with moderated cost of transmission links as in the case of INTELSAT in the past 10 years after its first launching.

1. 緒 論

國際通信은 오늘날 눈부신 發展을 하여 通信衛星이나 海底케이블等 소위 廣帶域回線인 극히 高品質의 通信路에 의해 多量の 通信이 行해지고 있다. 그러나 海洋을 航行中인 船舶과 陸上間의 現在의 船舶通信에 있어서는 종래부터 주로 中波나 短波에 의하고 있는 實情이다.

遠距離通信에 있어 中, 短波는 地表面上 100~600 km에 位置한 電離層의 影響으로 電波傳播上의 制約을 받게 되나 陸上에서는 大型送受信안테나 및 大電力送信機를 使用함에 의해 또 여러 通信方式에 의해 이러한 影響을 어느 정도 輕減시킬 수 있다. 반면 船舶에서는 場所가 협소하여 여러 制約을 받게 되어 回線品質이나 通信範圍가 충분하지 않고 또 周波數關係로부터 回線容量이 限定되어 있다.

現在 短波를 사용하고 있는 船舶通信에 있어서는 船舶의 位置 및 時間에 의해 使用周波數를 選擇해야 하며 回線設定에 必要한 使用周波數, 船舶名, 位置等의 情報交換을 行한 후 通信時에 재차 人爲的으로 通信回線을 設定해야 하므로 呼出서부터 實際의 通信時까지에 긴 時間을 요하며 定時連絡時 필히 自局으

로의 通信의 有無를 聽取해야 하는 實情이다.

또 오늘날에는 世界貿易의 主軸인 海運業界가 大量의 貨物을 安全, 迅速히 運搬하기 위해 船舶의 大型化, 高速化를 꾀하는 만큼 船舶수요가 增加됨에 따라 使用周波數帶內에서 정해진 通信時에 殺到하는 船舶으로부터의 呼出의 수가 增加一路에 있는 實情이다.

여기에 이러한 점을 改善하여 增加 및 多樣化되어 가는 오늘날의 船舶通信(海事通信)의 '需要에 對處하여 無線設備의 使用效率를 보다 높이고 現在 海岸局을 呼出하고자 深夜까지 長時間을 악전고투하는 通信士의 勞苦를 대폭으로 輕減시키기 위한 船舶通信의 機械化, 近代化가 緊急하다고 할 수 있다. 그러나 船舶通信이 中波, 短波에 의존하는 한 根本的인 解決이 難望하여 世界各國의 主管廳이나 通信事業者에 의해 海事通信의 近代化를 圖謀하기 위해 디지털選擇呼出方式, 海事衛星通信 및 船舶텔레क्स 등의 새로운 研究가 계속되어 왔다. 이 중에서도 특히 衛星을 利用하면 中, 短波에 의한 制約이 解決될 수 있을 뿐 아니라 中, 短波에서는 實現不可能한 텔레스, 팩시밀리, 高速度데이터通信이 行해질 수 있고 船舶通信의 對象海域의 擴大가 期待될 수 있다. 즉 衛星을 사용하면 信號가 극히 安定된 受信이 保障되며 裝置의 自

動화가 가능해 질 수 있으므로 定期的인 通信의 質의 改善을 위해 衛星通信이 船舶用으로 注目되지 않을 수 없게 되었다.

本論文에서는 海事衛星을 必要로 하게 된 背景과 現在 運用中에 있는 海事衛星通信시스템과 計劃되고 있는 海事衛星通信시스템의 現況과 問題點에 대해 살펴 보고 이의 展望에 關係 論하기로 한다.

2. 海事衛星通信業務

海事衛星(Maritime Satellite)이란 政府間 海事協議機關(IMCO)에 의해 수년전 UN宇宙空間平和利用委員會의 航行業務衛星作業部에 提出된 見解를 具體化한 시스템을 말한다. 衛星을 利用한 새로운 시스템이 必要하게 된 理由로서는 現在의 船舶短波通信이 여러 가지 理由로 遲延이 크고 電波傳播上의 制約에 의해 通信品質이 나쁘며 또 將來 擴張의 여지가 없기 때문이다. 海事衛星通信導入의 必要性을 간주려 보면 다음과 같다.

(1) 中波帶(MF)와 短波帶(HF)에 있어서의 混雜의 改善

(2) 通信의 信賴性, 品質 및 速度의 改善

(3) 地理的 coverage의 改善

(4) 信賴性이 보다 높은 回線을 提供하여 無線電話와 텔레프린터의 自動화

(5) 高速데이터傳送과 같이 中波, 短波帶에서 現在로서 不可能한 業務의 要求

(6) 無線測位

(7) 安全, 遭難業務의 改善

그러나 現在 考慮되고 있는 海事衛星의 初期시스템의 機能은 通信의 中繼로서 우선 現在 短波帶의 船舶通信의 輻射와 回線品質의 改善, 待機時間의 解消에 있다.

從來의 船舶通信은 電信이 主体를 이루고 있지만 最近에는 電話의 比率도 증가하고 있다. 通信의 內容도 大部分이 運航業務에 關係한 船主會社와 그 所屬船間의 通信이지만 船舶의 乘組員이나 旅客의 個人的인 通信도 포함되어 있다. 船舶과 海岸局과의 이러한 通信을 衛星中繼로 行함에 의해 通信回線의 增加를 期하고 通信品質의 改善을 얻을 수 있으므로 그 通信을 陸上의 公衆通信網에 接續시켜 將來엔 다이얼呼出에 의해 直接通信을 行하도록 함을 目的으로 하고 있다(現用的 MARISAT 시스템에서는 텔레스만 다이얼呼出에 의해 自動接續되고 海事通話는 交換接

續됨).

對船舶用的 衛星中繼通信回線을 그대로 혹은 廣大化하여 보다 高速의 데이터傳送이 可能하게 되면 船舶에 의해 陸上의 電子計算機를 利用할 수 있고 船舶과 陸上의 電子計算機를 結合하여 船內, 海上 및 氣象等の 各種데이터를 陸上으로 傳送함으로써 陸上에서 船舶의 狀態의 自動監視 및 解析等이 可能하게 된다. 이를 應用하면 最適航法에 의한 效率化와 船底汚損의 進行을 自動判定하게 되어 入渠時間의 最適化, 船內의 各種物品의 在庫管理等을 할 수 있다.

船舶에 있어 重要한 通信인 遭難通信, 安全通信 및 搜索, 救助通信等도 自動測位에 의해 圓滑히 行하여 질 수 있게 된다. 그러나 現用的 MARISAT 시스템에서는 衛星에 의한 船舶의 自動測位가 不可能하나 이러한 通信은 他通信에 우선하여 交換接續되게 되어 있다. 現在 計劃中인 INMARSAT 시스템에 期待할 만하다.

3. 世界의 船舶의 隻數와 그의 分布의 豫測

世界의 船舶의 隻數와 그의 分布 및 將來에 있어서 이들의 豫測에 대해서는 IMCO에서도 採擇되고 여러 곳에서 引用되고 있는 美國의 Automated Maritime International(AMI)社의 調査가 있다. 이것은 AMI社가 美國 Coast Guard로부터 研究委託에 의해 行한 調査研究報告의 일부로서 表1은 1969년과 1980년에 豫測되는 100GT以上の 船舶數를 약간의 船種別로 整理해 놓은 것이고(여기서 海上이라고 表示한 것은 航海中の 船舶을 意味한다) 表2는 各大洋別 分類이다.

보다 大型船舶에 대한 것으로서는 AMI社가 美運輸省과의 契約에 의해 行한 研究가 있으며 이는 表3과 같다. 表3은 1980년에 있어서의 10,000GT以上の 船舶의 大洋別 分布의 豫測이다. 同調査報告에서는 1971년에 行한 利用者調査의 結果로부터 1980년에 衛星通信用裝置를 設置하리라 推定되는 船舶의 數를 表4와 같이 表示하고 있다. 이를 表3과 比較해 보면 大型船舶의 約1/3, 全体船舶의 約1/9이 衛星시스템을 利用하리라는 것을 나타내고 있다. INTELSAT 研究에서는 1985年末에는 7,660隻의 船舶이 船舶地球局을 搭載하리라 豫想하고 있으며 IMCO 海事衛星專門家 Pannel 報告에서는 10,000톤以上の 新造船의 隻數가 地球局을 搭載하리라 豫想하고 있으며

海事衛星業務開始後 14年째에는 7,000隻에 달할 것으로 보고 있다. IMCO에서는 最初에는 小數의 特殊한 船舶(탱커船, 콘테이너船, 大型旅客船等)이 海事

表1 船舶의 總數의 增加의 豫測 (100GT以上)

種 類	1969		1980	
	總數	海上	總數	海上
탱커船	5,869	4,637	7,039	5,559
鑛石船	2,378	1,474	5,370	3,519
一般貨物船·客船	26,100	5,269	19,565	4,935
其 他	3,980	270	2,984	254
小 計	38,327	11,650	34,958	14,267
漁 船	11,947	9,323	19,156	14,946
合 計	50,276	20,973	54,104	29,213

表3 1980년에 海上에 있을 것이 豫想되는 船舶

()内는 船舶의 全体數

大洋別	탱커船	鑛石船	貨物船 콘테이너船	客 船	漁 船	漁工船	其 他	計
大西洋	1,720 (2,060)	1,135 (1,715)	620 (890)	61 (100)	402 (485)	135 (165)	71 (475)	4,144 (5,890)
太平洋	890 (1,045)	1,800 (2,725)	315 (455)	24 (40)	505 (607)	170 (205)	35 (235)	3,739 (5,312)
印度洋	1,020 (1,205)	150 (225)	330 (470)	20 (33)	238 (286)	80 (95)	37 (245)	1,875 (2,559)
計	3,630 (4,310)	3,085 (4,665)	1,265 (1,815)	105 (173)	1,145 (1,378)	385 (465)	143 (955)	9,758 (13,761)

(10,000GT以上の 船舶 단, 漁船, 漁工船 其他는 1,000GT以上の 船舶)

表4 1980년에 衛星通信裝置를 裝備할 것이 豫想되는 船舶의 海上存在數

()内는 全体裝備船舶數

大洋別	탱커船	鑛石船	貨物船 客 船	콘테이너船	漁船	計
大西洋	900 (1,050)	290 (440)	65 (145)	160 (185)	110 (130)	1,525 (1,950)
太平洋	455 (545)	460 (700)	35 (75)	80 (95)	135 (160)	1,165 (1,575)
印度洋	520 (615)	40 (60)	35 (80)	85 (100)	65 (80)	745 (935)
計	1,875 (2,210)	790 (1,200)	135 (300)	325 (380)	310 (370)	3,435 (4,460)

衛星通信시스템에 參加하리라 推定하고 있으며 船舶의 數(100GT以上)로서는 1980년에 60,000隻, 2000년에는 100,000隻이 存在하여 그의 2/3가 海上에 있을 것으로 推定하고 있다. 다음으로 SOLAS條約에 의해 規制를 받는 船舶, 遠洋漁船 및 各種의 調査船等이 參加하리라 豫想되고 있다.

4. 海事衛星通信시스템

現在의 中波나 短波에 의한 船舶無線通信이 通信品質이나 回線容量面에서 近代化를 향하는 海事關係의 需要를 充足시키기에는 充分치 못한 狀態이므로 衛星技術을 海事通信에 利用하고자 하는 研究나 實

表2 海域別 船舶의 分布豫想

大洋別	1969	1980
大西洋	9,507	11,130
太平洋	7,431	10,790
印度洋	2,465	5,776
地中海等	1,570	1,517
計	20,973	29,213

驗이 매우 오래전서부터 推進되어 왔다.

예로서 1971~1972년에 英國旅客船 Queen Elizabeth 나 美國赤十字船 Hope에 可搬形 地球局을 搭載하여 INTELSAT衛星을 經由하여 電話, 텔레타이프, 팩시밀리, 데이터傳送(心電圖)等的 實驗을 行해 成功을 거두었고 이보다 앞서는 1966年頃서부터 美國이 NASA의 應用技術衛星 ATS-1, 3, 5號를 利用하여 海事通信과 航法의 基礎實驗을 쌓아왔고 最近에는 ATS-6號에 의해 本格的인 各種實驗이 프랑스, 西獨等の 船舶의 參加下에 行해져서 海事衛星의 有效性이 實證되었다. 이와 같이 美國은 오래전서부터 衛星시스템의 要件, 周波數計劃, 變調, 干涉의 解析等的 膨大한 研究를 行하여 왔다.

海事衛星시스템으로서는 現在 運用中인 美國의 MARISAT 시스템, 1978년에 運營開始를 目標로 하고 있는 IMCO의 INMARSAT 시스템, INTELSAT V號衛星(1978年以後)에서 運用할 可能性(未確定)을 가지고 있는 計劃이 있고 그 외에도 유럽諸國이 協同하여 計劃하고 있는 MAROTS 시스템(1980년에 運用開

始)이 있다. 여기서 MAROTS 計劃은 coverage가 大西양의 大部分과 印度洋西部 및 카리브東海가 豫定되고 있는 地域的인 시스템이다.

(1) MARISAT 시스템

MARISAT는 海事衛星 「MARITIME SATELLITE」의 略稱으로서 世界最初의 商用海事衛星이다. 이는 美國의 4개의 通信事業者 Comsat General(出資率 86.29%), RCA Globcomm, (8%), WUI(3.41%), ITT Worldcomm, (2.3%)社가 共有하여 運營하는 海事衛星 시스템으로서 4社를 代表하여 Comsat General社가 시스템의 管理를 맡고 있다.

發射된 衛星은 美國內에 設置된 陸上地球局과 休가 된 MARISAT 시스템을 構成하고 있으며 所定の 條件을 具備한 世界各國의 船舶地球局과 隨時 通信 連絡이 設定되고 있다.

MARISAT 1號衛星은 작년 2月19日에 大西양上, 15° W 赤道上空의 靜止軌道에, MARISAT 2號衛星은 작년 6月9日 太平洋上, 176.5°E 赤道上空의 靜止軌道에 發射되어 각각 작년 7月, 8月부터 公衆業務를 開始하게 되었다. 對象海域은 大西양衛星에 의해 大西양 海域의 거의 全部와 印度洋의 一部 및 太平洋의 一部(南美的 西海岸), 또 太平洋衛星에 의해 太平洋 海域 거의 全部이다. 이들 海域에서는 船舶으로부터 보아 衛星과의 仰角이 5°以上이면 通信이 可能하며 業務로서는 電話, 팩스(50보오) 팩시밀리(圖表, 積荷 目錄, 天氣圖等), 高速度데이터傳送, 放送等이다.

印度洋上에도 軌道상 豫備로서 衛星이 發射되어 있는 데 將來는 이 衛星에 의한 印度洋 海域에서 業務의 開始도 期待되고 있다.

MARISAT 시스템의 概要는 다음과 같다.

〈衛星〉 스피안定型, 重量 326kg(軌道上), 直徑 2.1m, 높이 3.8m의 圓筒形, 設計壽命 5年, 製作個數 3 個(그 중 1個는 豫備)

〈陸上地球局(海岸局)〉 美國東海岸 Connecticut州 Southbury에 大西양衛星用, 美國西海岸 California州 Santa Paula에 太平洋衛星用이 있다. 通信用 안테나는 直徑 12.8m의 가세크린型, 性能은 送信 e.i.r.p(effective isotropic radiated power) 87.5dBW(最大), G/T 31.4dB/k로서 INTELSAT 第 2 標準地球局性能에 가깝다.

〈船舶地球局〉 船舶의 갑판 上層部에 設置한 안테나를 主体로 하는 船上設備와 通信裝置등의 船內 設備로 構成됨. 船上設備는 直徑 1.2m의 自動 追従式 파라볼라 안테나, 送信增幅部, 低雜音受信部 등으로 構成되어 이들 全体가 硬質dome으로 保護되어 있다. 性能은 e.i.r.p 37±1dBW, G/W -4dB/k以上으로 되어 있다. 船內設備는 通信 裝置, 送受信端局部, 信號處理部, 채널 및 안테나 의 制御部, 電源部 등을 包含한 本體型 으로서 텔레타이프와 電話機가 附屬되어 있다.

〈回線容量〉 各衛星의 通信容量으로서는 最終 陸上- 船舶間 雙方向電話 10回線과 電信(50보오) 88回線, 船舶으로부터 陸上으로의 片方向에 電信88 CH의 利用이 可能(당초 2~3年間은 一般商用으로서는 雙方向電話 1回線, 電信 44回線 및 片方向(船舶→陸上) 電話 9CH, 電信 44CH).

지금으로서는 船舶으로부터 陸上으로의 通信은 衛星을 통해 美國의 海岸局(陸上地球局)을 經由 通常의 國際傳送路에 의해 行해지며 陸上으로부터 船舶으로의 通信은 美國以外의 나라인 경우는 國際傳送路에 의해 美國陸上地球局을 經由, 衛星을 통해 行해지나 아직 船舶과 船舶間의 直接通信은 行할 수 없게 되어 있다.

MARISAT에 의한 서어비스海域과 시스템의 構成은 각각 그림 1, 2와 같다.

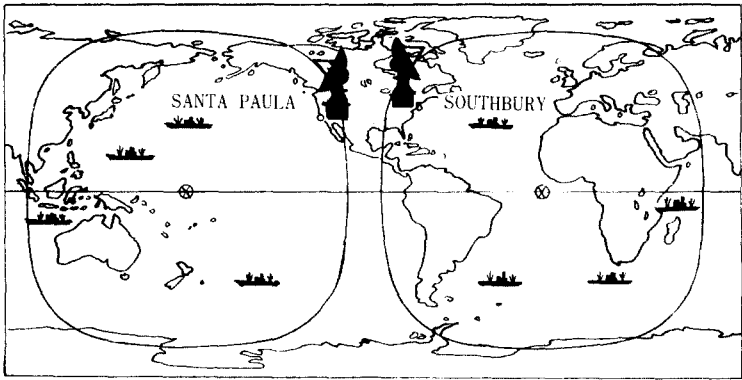


그림 1
MARISAT의 서어비스海域

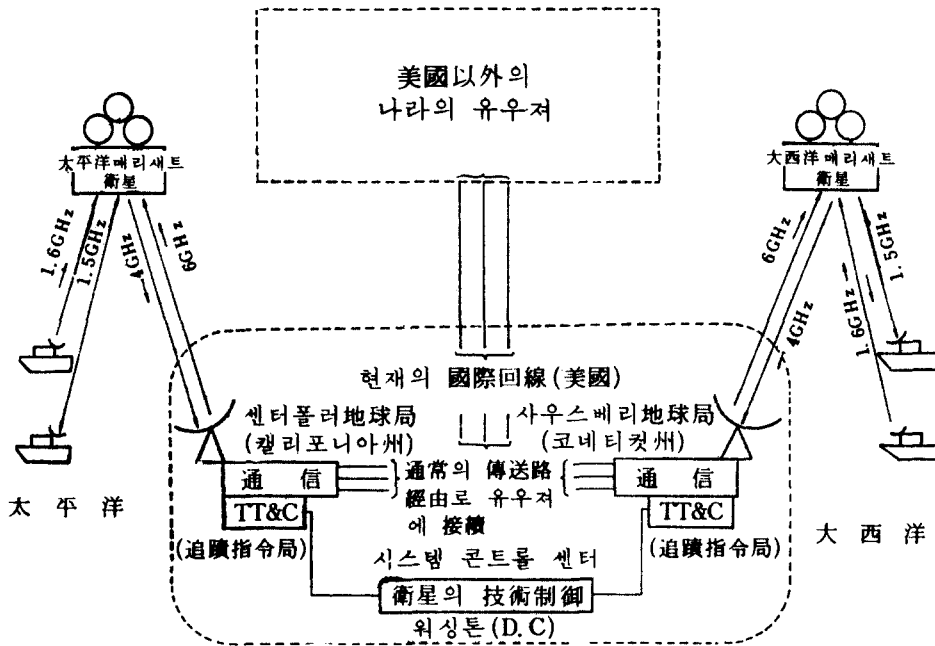


그림 2 MARISAT 시스템의 구성

(2) INMARSAT 시스템

MARISAT 시스템이 美國의 海事衛星通信시스템인 데 반해 INMARSAT는 國際的機構인 IMCO에 의해서 設立이 檢討되어 온 本格的인 國際海事衛星通信시스템이다. 원래 IMCO는 航行하는 船舶의 安全을 기함과 동시에 海運業과 自由通商의 發展을 꾀할 目的에서 設立된 政府間機關이다. INMARSAT 設立動機는 1966年의 IMCO의 第12回海上安全委員會에서 提案되어 이제까지 IMCO의 下部機關인 海事衛星에 관한 專門家 Pannel에서 海事衛星시스템의 運用上의 條件 (衛星의 coverage, 通信의 種類, 시스템의 容量等), 技術과라메터 (衛星의 特性, 使用周波數, 船舶 및 海岸局端末과라메터等), 經濟評價, 條約問題等이 研究되어 왔으며 작년 9月 런던에서 開催된 IMOC 第3回政府間會議에 의해 INMARSAT 設立의 基本文書가 되는 條約 및 運用協定이 採擇되었다. 이로써 많은 海事通信上의 問題解決에 커다란 役割이 期待된다. 이 시스템은 大西洋, 太平洋 및 印度洋 各上空의 靜止軌道에 衛星을 3~6個 配置하여 南北緯 各 70° 사이의 海域을 1日 24時間 커버시키고 70~82°까지의 南北緯海域에 대해서는 1日 1回 3~4時間 커버시키려는 計劃으로서 이 시스템이 具体化되기는 1980년대에 들어서부터라고 豫想된다. INMARSAT에는

美國, 英國, 소련, 노르웨이等 約40個國의 參加가 豫定되어 있어 全世界의인 大規模의 海事衛星通信시스템이라 말할 수 있다. 따라서 이 計劃이 實現되면 海上을 航行하는 船舶과 陸上局 또는 船舶相互間의 海上通信을 行할 수 있게 되어 良質의 通信回線을 얻을 수 있어 電話를 위시해서 텔렉스 팩시밀리 및 高速度데이터傳送等이 期待된다.

INMARSAT 시스템의 使用豫定周波數(MHz)는 表5와 같다.

表5 INMARSAT 시스템의 使用豫定周波數 (MHz)

區 分	上 向	下 向
海岸局·衛星	5925.0~6425.0 (또는 14~14.5GHz)	3700.0~4200.0 (또는 11.45~11.7GHz)
船 舶·衛星	1636.5~1644.0 1644.0~1645.0	1535~1542.5 1542~1543.5

(3) MAROTS 시스템

歐洲宇宙研究機關(ESRO)이 計劃하고 있는 實驗 및 豫備運用的 海事衛星開發로서 1973年7月 歐洲宇宙會議(European Space Conference)에서 開發이 決定된 것이다. 現在 今年中 發射를 目標로 3軸姿勢制御 靜止衛星 OTS(Orbital Test Satellite)를 開發하고 있는데 그의 2號機가 MAROTS이다.

5. 海事衛星通信시스템 開發上의 問題點

現在 計劃이 具體化되고 있는 世界的 海事衛星시스템인 INMARSAT에 對해 살펴 보면 다음과 같은 問題點을 들 수 있다.

(1) 組織上의 問題

INMARSAT에 關한 基本文書에는 參加國의 政府가 政府로서 署名한다는 「INMARSAT에 關한 條約」과 政府 또는 그가 指定하는 通信事業체가 事業체로서의 資格으로 署名한다는 「INMARSAT에 關한 運用協定」으로 成立되어 있다. 兩協定은 서로 關聯性을 가지 不可分의 一體를 이루고 있다. 前者는 INMARSAT의 主要原則 및 締約國의 權利 義務等을 定하고 있고 後者는 財務業務 및 技術的 細目 및 署名當事者의 權利義務을 定하고 있다. 즉 INMARSAT에서는 시스템의 構成員이 國家로 되어 있어 國家는 그의 代理者 또는 投資者로서 單一的 電氣通信事業체를 指定할 수 있으나 이 경우에도 國家는 그 시스템에 對해 條約上의 責任을 면할 수 없고 또 最高機關으로서의 加盟國總會, 그 下部機關인 理事會와 더불어 國家次元에서 運營되게 되어 있다. 이에 對해 現在 M ARISAT를 運用하고 있는 美國은 指定된 電氣通信事業체가 財務上의 責任을 지게 해야 한다고 主張하며 難色을 表示하고 있어 組織上의 問題가 擡頭되고 있다.

(2) 通信量의 豫測問題

運用初期 및 將來의 衛星시스템이 處理할 通信量의 豫測은 시스템의 經濟評價와 衛星의 設計의 基礎가 되는 重要한 要素이다. 이것들은 現在 船舶의 隻數의 增加의 豫測이나 이들이 航行할 海域 또 그들 중 어느 정도의 船舶이 시스템에 參加할 것인가의 調査와 現在의 MF 및 HF의 通信量統計等으로부터 豫測되고 있을 뿐이다. 그러나 새로운 通信方式, 예로서 高速度데이터傳送이나 通話가 容易, 高品質이 됨에 따른 通信量의 增加 즉 乘組員 및 旅客의 私的인 通信(단, 이것은 料金の 高低에도 의하는 것이지만)의 增加를 豫測할 것인가가 무척 어려운 問題이다. 衛星시스템을 導入함에 의한 새로운 通信形態 및 그들이 船舶의 運航業務에 미치는 效果等에 對해서는 現在에도 상당히 ละเอียด한 分析이 行해지고 있지만 考慮되고 있는 各種의 通信形態를 開發의 어느 段階서부터 시스템에 導入할 것인가에 對해서는 여러 나라가 各者 다른 要求가 있을 것이 思慮되

어 이러한 調整도 충분히 考慮 必要가 있다.

(3) 投資額의 決定問題

經濟評價特別作業部會는 衛星을 專用, 多目的 하이브리드(最初 數年間은 多目的으로 하고 그 후 專用으로 하는 混合方式)로 하는 경우 衛星의 發射個數, 通信容量等에 따른 얼마간의 경과를 假定, 將來의 豫測海事衛星通信量을 考慮하여 分析한 結果를 내놓고 있으나 하이브리드가 어느 경우보다 經濟的으로 有利하다는 것이 認定되고 있다. 그렇지만 어느 것으로 하든 INMARSAT를 위한 經濟的 負擔은 꽤 高額이 될 것이 分明하다.

電報料, 電話料等の 利用料금이 海事衛星시스템에 對한 投資額에 關係됨은 當然하며 投資額은 또한 衛星의 크기, 個數에 의해 左右된다. 또 船上設備도 價格을 내리면 性能이 떨어지는 關係가 있다. 船上設備의 性能을 그대로 維持하려면 衛星으로부터의 送信電力을 크게 할 必要가 있으며 그만큼 衛星의 크기, 重量이 크게 되어 必然的으로 投資額이 크게 되어 利用料도 높아진다. 따라서 船舶設備를 적게 들이면서도 電報, 電話料를 低廉化할 수 없는가 하는 問題가 擡頭된다. 이는 小型, 高性能, 低廉한 船上設備의 開發에 의해 解決될 수 있는 問題여서 現在 이에 對해 各國에서 技術研究가 계속되고 있다.

6. 結 論

1964년에 誕生한 國際電氣通信衛星機構(INTELSAT)는 오늘날 國際協力の 매우 成功한 一例라 할 수 있다. 現在 91個國이 加盟하고 있고 太平洋, 大西洋, 印度洋 3個海域에 28,000回線以上の 通信容量을 提供하고 있다. 現在 運用中인 衛星이 9個(IV號 衛星 7個, IV-A 2個로 4個가 運用中 5個는 軌道上 豫備)로 작년말 現在 地球局이 82個國에 122個局(안테나數 153個)이 運用되고 있고 이것 또한 점차 增加傾向에 있다. 10年前까지만 해도 이러한 發展을 豫見할 수 없을 정도이다. 現在의 INTELSAT의 計劃은 1984년까지 約70,000電話CH(1/2回線)에 달할 回線需要에 맞추기 위해 準備되어 있는데 이 豫測은 앞으로 10年間에 通信量이 6倍로 擴大됨을 意味한다.

音聲級 240回線의 Early Bird衛星으로부터 音聲級 11,000回線을 갖는 INTELSAT IV-A系 衛星으로의 지난 10年間의 發展은 設計와 實用技術의 進歩의 현저한 一例라 할 수 있다. 今後 10年間에도 INTELSAT는 國際通信容量의 增大하는 需要에 對應하여 緊

차 發展되어 갈 것이 극히 確實하다. INTELSAT의 1988년까지의 大西洋, 太平洋, 印度洋 3大洋에 있어서의 トラ픽豫測은 그림 4와 같다. 大西洋地域의 通信需要는 每3年마다 2倍씩이 될 것이 豫想되고 있다. 이러한 增大現狀은 經濟的인 여러 原因이나 海底케이블의 擴張等에 의해 鈍化되지 않을까 하는 見解가 있으나 INTELSAT의 通信量은 大西洋, 太平洋, 印度洋의 3大洋 全域에 걸쳐 작실히 增大하리라는 것은 의심할 바 없는 事實이다.

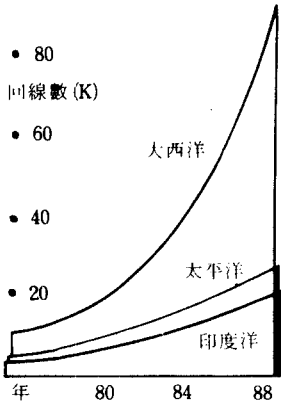


그림 4

INTELSAT의 財政規模가 每年 增大해 감에도 불구하고 音聲級 1/2回線의 年間使用料가 1965年當初의 32,500달러에서 1975년에는 8,460달러까지 내려갔음은 意味깊은 事實(그림 5)이며 이와 같은 回線使用料의 繼續的인 引下의 達成은 表6에서도 알 수 있다. 表6은 年間 1回線當의 資本經費點에서 본 各衛星의 相對的 經濟的 效率를 나타내고 있다. 또한 標準地球局의 建設費도 現代工業技術에 의해 10年前에 비해 半以下로 낮아졌다. 따라서 海事衛星通信시스템도 위와 같은 경우를 따를 것으로 豫見된다.

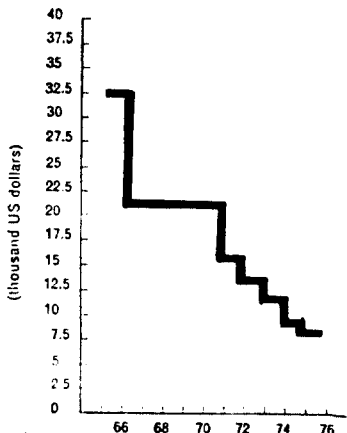


그림 5
INTELSAT
衛星使用料

表 6

INTELSAT series	average capital cost per satellite (dollars)	capacity in circuits	average life (years)	capital cost per circuit year of capacity (dollars)
I	11,700,000	240	1.5	32,500
II	8,200,000	240	3.0	11,400
III	12,000,000	1,200	5.0	2,000
IV	32,500,000	4,000	7.0	1,200
IV - A	45,000,000	6,000	7.0	1,100

現在 運用中인 MARISAT에 대한 現實的 需要를 살펴 보면 1976年 5月末現在 船舶地球局의 搭載를 完了 또는 搭載의 契約을 행한 船舶은 대략 50隻(Comsat General 調査)에 달하고 있다. 이들 船籍國은 美國, 노르웨이, 리베리아, 파나마, 英國, 캐나다 등으로 되어 있다. 世界的인 不況에도 不拘하고 이와 같은 需要의 動向은 安定한 高品質의 衛星通信에 의해 船舶의 運行管理의 改善, 效率化와 航行의 安全性의 向上을 圖謀하고 運營의 合理化를 꾀하고자 하는 海運業界의 意慾의 一面을 보여주고 있다.

MARISAT 시스템에 의한 通信은 自動接續이지만 電話의 경우 現在로서는 宇宙部分의 商用이 1回線으로 限定되어 있어 交換手에 의해 手動接續되고 있으며 船舶↔陸上間의 回線設定 및 遭難通信, 緊急通信, 安全通信 등은 優先的으로 接續이 행해지도록 되어 있다. 서어비스도 지금으로서 電話, 팩스(50보오)가 中心이 되고 있지만 팩시밀리, 데이터傳送, 電報; 放送 등의 取扱이 豫定되고 있다.

한편 海洋諸國이 모여 있는 IMCO에서 設立이 具體化되고 있는 INMARSAT 시스템이 現實化된다면 지금의 船舶通信上의 問題解決에 커다란 役割이 期待되고 汎世界的인 海事通信網이 構成되어 迅速하고도 良質의 多容量인 船舶通信시스템이 確立될 수 있다.

지난 10年間을 衛星通信에 있어 劃期的인 時期라고 볼 것 같으면 앞으로의 10年間은 또한 무서운 速度로 發展되어 갈 것이 確實하다. 衛星通信의 擴大는 衛星軌道의 輻輳에 의한 制限을 받아 보다 높은 周波數帶로 그 시스템을 移行하여 갈 것이 豫見되나 INTELSAT 시스템으로부터 經驗했듯이 INMARSAT 시스템에 의해 보다 高次元의 海事通信을 達成하게 될 날이 곧 到來할 것이며 아쉬운대로 現在의 MARISAT 시스템에 의해서도 疏通의 圓滑化, 迅速化, 自動化가 이루어지고 있다.

海事衛星通信方式의 導入은 經濟的인 면에서 처음에는 高價임엔 틀림없었지만 INTELSAT의 경우에서와 같이 점차 價格의 低廉化에 의해 보다 安全하고

迅速한 통신을 提供할 수 있을 뿐 아니라 現在 中, 短波에 의한 船舶通信시스템의 問題點을 解決할 수 있다. 따라서 팩시밀리, 高速度데이터 通信 등이 行해질 수 있고 船舶通信의 對象海域의 擴大를

기할 수 있다. 앞으로 INMARSAT의 運用開始와 더불어 船舶通信은 全世界的으로 海事衛星通信方式에 의한 것이 展望된다.

参 考 文 献

1. 李亨龍, “衛星通信의 靜止軌道 및 周波數分配에 關한 考察”, 韓國航空大學 論文第10輯, 1976. 10
2. 平田康夫外 4人, “海事衛星通信시스템에 關する 檢討”, 日本通信電子學會 宇宙·航行エレクトロニクス 研究會資料 1974. 3
3. 木村小一外 1人, “海事衛星시스템에 關する 動向” 日本通信電子學會 宇宙·航行エレクトロニクス 研究會 資料 1974. 3
4. Wilbur L. Pritchard “Satellite Communication - An Overview of the Problems and Programs” Proceeding of the IEEE, Vol. 65, No. 3, Mar. 1977
5. “A Study of Maritime Mobile Satellite - Service Requirements, Frequency Planning, Modulation Access and Interference Analysis” Automated Maritime International, Nov. 1970 under U.S Coast Gaurd Contract DOT - CG - 00505A (Summary임)
6. “Maritime Service Satellite System Definition Study” Automated Maritime International Contract DOT - TSC - 98
7. 日本KDD編 國際電信電話, 1973. 8, 1974. 8, 1974. 11, 1975. 10, 1976. 4, 1976. 5, 1976. 7, 1977 1, 1977. 2, 1977. 5