

# 衛星通信의 發達과 장래

## Clark 軌道

全世界的인 衛星通信을 加盟 105個國에 제공하는 INTELSAT (國際電氣通信衛星機構)의 발전에는 「Cable & Wireless社」가 큰 역할을 해왔다. 「인플레」에도 불구하고 料金は 12년 동안 줄곧 계속 내려왔으며 앞으로 이와 같은 推移는 지속될 밝은 展望이다.

土星, 木星, 天王星과 마찬가지로 地球도 오늘날은 떠(環)로 둘러싸여 있다. 그러나 地球의 경우는 數10億年前 太陽系가 生成되었을 때의 「大爆發」로 떠가 이루어진 것은 아니다. 지금 급격하게 濃度を 더해가고 있는 地球의 떠는 오로지 人工的인 것에 불과하다. 「Cable & Wireless」社는 數年안에 赤道附近에 사는 사람들이 하늘을 쳐다볼 경우 35,680 km 떨어진 공간에 地球를 둘러싸고 있는 가늘고 검은 線을 실제로 볼 수 있게 될 것으로 예상하고 있다. 이미 運用 중인 것과 數年內에 發射計劃 중인 것까지 합쳐 靜止衛星은 127個에 이르고 있다. 이 特異한 靜止軌道에서는 衛星의 速度가 地球의 自轉速度와 一致하여 實際로는 같은 地点의 上空에

서 거의 靜止된 狀態가 된다. 이 軌道를 Clark軌道라고 부르고 있는데 1945년에 그 理由는 이미 Arther Clark가 이와 같은 靜止衛星에 의해 電話, Telex, TV 衛星을 중래의 Cable보다 훨씬 큰 融通性과 容量으로 中繼할 수 있으리라고 지적한 데 따른 것이다. 당시엔 아직 젊었던 그는 자기生前에 人類의 技術이 이「아이디어」를 活用할 수 있을 정도로 進歩하리라고는 생각지도 않았다. 그는 現在 63세로서 비교적 젊으나 그 以後 자기의 뛰어난 「아이디어」가 特許감이라는 데 생각이 미치지 못했던 것을 몇번이나 後悔하게 꿈 되었다. 그의 着想을 基礎로 하여 人類의 通信에 대한 「어프로치」전체가 이미 급격한 變化를 겪어 왔고 아직도 계속 바뀌어 가고 있다.

Clark의 시사 以後 18年동안에 無線裝置는 더 움직이지 않았지만 Sincom I을 靜止軌道에 올려 놓는 데 成功 했었으며 그 數個月後 즉, 1963年 7月에는 Sincom II로 三大陸間의 會話通信 中繼를 훌륭하게 해냈다. 그러나 이 경우 衛星은 靜止를 계속하는 대신 「브라질」 上空에서 8字 狀態

의 軌道를 날았다. 그 1年後 Sincom III은 國際日附變更線 附近의 太平洋 上空에 正確하게 靜止하여 모든 것이 잘 作動하므로써 매마침 같은 時期에 開催된 「東京 올림픽」 첫날의 開會式 光景을 世界에서 볼 수가 있었다.

이 瞬間부터 사태는 급속한 進展을 이루어 1964年 8月에는 14個國이 國際靜止 衛星 組織에 자금을 내어 共同 參加할 것에 동의하게 되었다. 衛星과 그 發射技術을 美國에 대폭 依存하고 있었으므로 처음에는 必然的으로 美國이 이 새 組織의 「리더」格이 되어 管理를 담당하였다. 최초로 직면한 난관은 그 명칭이었다. 美國은 「그로텔사트」(Global Telecommunications Satellites)로 부르고 싶어 했으나 日本側에서 「그로테스크(grotesque)를 連想시킬 염려가 있다는 지적이 있어 International Telecommunications Consortium을 줄인 Intelsat를 最終的인 公式 名稱으로 하기로 決定을 보았다.

衛星通信에 대한 英國의 기여 國際通信의 전달에 있어 傳統的으로 世界의 「리더」인 英國은

Intelsat의 경우에도 항상 두번째로 규모가 큰 參加国이었다. 한편 다른 여러 나라들이 參加함에 따라 美国의 「쉐어」는 63%에서 22.5%로 꾸준히 下落을 보여온 데 비하여 英国의 「쉐어」는 8%에서 12.87%로 차츰 높아져 왔다. 이는 規則에 따라 이 「시스템」을 이용하는 各国의 使用도에 비례하여 투자하기로 되어있기 때문이다. 프랑스는 6.5%로서 세번째로 많이 使用하는 나라이고 다른 使用国 중에서 独逸, 브라질, 日本이 上位를 점하여 3%를 보이고 있다.

美国政府는 Comusat Corp. 을 指定 User로 指定했으나 英国政府는 通信部(現在는 British Telecommunications International = BTI)를 指定하였고 「Cable & Wireless 社」가 BTI를 지원하였다. 英国의 投資合計額 約 3,300만 파운드 중 475만 파운드는 Cable & Wireless 社가 분담하였다. 그러나 이 額數만으로 同社의 기여를 가능할 수가 없다. 아직도 同社는 Intelsat의 地球局 關係에서 貢獻하고 있는바 Intelsat란 衛星本体(16年間に 29個가 發射되었고 그 費用은 6億弗 以上에 達한다) 즉 宇宙部門을 가르키고 있다. 그러나 그것을 補完하는 地上部門 즉 地球局이 없이는 아무 쓸모가 없으므로 地球局은 각각 送信機와 안테나를 갖추어 電話, Telex, Computer의 「데이터」, 「라디오」 및 TV信號, 나아가서 Faximile에 의한 新聞紙面까지도 7만km의 空間을 뛰어 넘어 어느 顧客에 傳達 되어야 할것인

가의 指示에 따라 衛星으로 送信 하던가 受信한다.

「바레인」에서 「모리셔스」, 香港, 「아센션」으로 Cable & Wireless 社는 全世界에 걸친 17個所의 地球局을 이미 所有 運營하고 있다. 뿐만 아니라 5個의 地球局의 運用과 保守를 책임지고 있으며 現在의 世界的 不況에 따라 通信의 需要는 增大 一路에 있는 것처럼 보인다. 同社는 1985年까지 地球局 4個를 더 完成할 計劃이다.

1966년에는 Cable & Wireless 社의 最初의 地球局에 의해 大西洋上의 「아센션島」에 새로운 生命이 불어넣어 졌고 번영을 가져왔다. 뿐만 아니라 美国의 달 着陸計劃을 지원할 必要가 생김에 따라 「아센션」의 地球局은 더욱 活氣를 띠게 되었다. 그 3年後 「오스트라리아」에서 열린 英聯邦 通信網計劃 會議는 다음 3年에서 5年에 걸친 回線의 概算과 「시스템」計劃을 論議한 바 있는 데, Cable & Wireless 社는 香港에서 活躍하고 있는 「케이ابل」網이 이 會議에서 論議된 回線의 必要條件을 도저히 充足시킬 수 없음을 깨닫게 되었다. 國際電話「서비스」가 高品質性을 要求하게 됨에 따라 온 世界의 通信은 破裂직전에 있었고 그 需要를 充足시키기 위한 唯一한 解決策은 Intelset 衛星의 容量을 두갑절, 세갑절로 늘리는 것이었다. 「바레인」과 香港의 地球局은 당시 開設된 직후였으나 또 다시 2年後에 쓰기 시작할 수 있는 第二 香港地球局 建設로 着手되었다.

衛星과 「케이ابل」의 이점과 결점 이와 같은 需要의 爆發 現象은 놀라운 것이기는 하였으나 전혀 선례가 없는것은 아니었다. Cable & Wireless 社는 이미 「케이ابل」에서 無線으로, 혹은 無線에서 「케이ابل」로 轉換되는시점에서 이와같은 경험을 거친바 있었던 것이다. 衛星通信이 믿을 수 없을만큼 高品質化 됨에 따라 그 용량이 無限히 增大되어 가리라고 예측한 사람은 별로 없었지만 衛星을 통한 「케이ابل·시스템」의 補完의인 業務가 늘게 되리라는 사실을 의심하는 사람은 없었다. 물론 衛星에는 「케이ابل」에 비해 분명히 유리한 점이 하나 있었다. 「케이ابل」은 필연적으로 통상 2個國에 걸친 2個의 정해진 지점을 連結하는 것으로써 때로는 關係國이 높은 요금을 요구하는 일도 있고 경우에 따라서는 自國의 「케이ابل」을 거쳐 다른 나라에 보내지는 通信을 거부하는 일조차 있을 수 있다. 衛星의 경우라면 自國의 通信을 여러 나라에 보낼때 도중에 있는 어떤 나라도 통과하지 않고 보내도록 지시할 수도 있다. 한편 「케이ابل」은 일단 海底나 陸地를 따라 敷設되면 20年 以上을 쓸 수 있으나 衛星은 그 半 以下의 期間밖에 쓸 수 없다.

#### 容量 擴大·長壽命化 促進

衛星 그 자체의 可能性에 대하여 正確한 予測을 하기는 매우 困難함을 알 수 있다. Intelsat I은 1966년에 發射된 38kg의 작은 衛星으로서 240개의 電話回線 또는 한개의 TV「채널」을 大西洋 너머

로 보내는 것이었다. 또 1966년과 1967년에 發射된 4개의 Intelsat II는 모두 같은 能力을 지닌 것이었으나 3년의 設計壽命을 維持한 것은 2개에 不過하였다. Intelsat III「시리즈」의 경우는 그 可能性이 상당히 分明해졌다. Intelsat I의 4배의 크기로 각각 1,200개의 電話回線 또는 4개의 TV「채널」을 취급할 수 있었다. 그러나 5년의 設計壽命은 達成되지 못하고 말았다. 다음의 Intelsat IV「시리즈」는 軌道內重量 730kg의 목적한 것으로서 각각 電話 5,000回線과 2개의 TV「채널」을 취급할 수 있었고 各 衛星에는 帶域幅 36MHz의 Transponder 12개가 積載되었으며 2台的 全世界用 送信「안테나」 및 2台的 全世界用 受信「안테나」 그리고 2台的 中宗 可能한 Spotbeam送信「안테나」를 裝備하고 있었다. 이들 衛星은 多重 access 및 同時 送信 能力을 지니고 1971年 부터 1975년에 걸쳐 發射되어 그중 몇 개는 8年 以上이나 使用 可能한 狀態를 維持하고 있다. Intelsat는 현재 大西洋, 印度洋, 太平洋을 衛星으로 서로 「오버랩」하면서 「커버」하고 있어 地上과 宇宙 어느 쪽에 故障이 있어도 充分한 予備 能力을 가지고 있으므로 99.9%의 效率과 信賴度를 지녔다고 보아 좋을 것이다.

1975年에서 1978年 사이에 發射된 6개의 Intelsat IVA는 6.350回線으로 容量을 增大하여 계속 成功을 거두고 이어 완전히 設計를 바꾼 Intelsat V 시리즈로 옮겨갔다. 그 第1号는 1980年 12月

에 軌道로 發射되었는 데 이들 9개의 衛星은 각각 軌道內 重量이 1,012kg 電源인 太陽電池 「판넬」의 길이 19m로서 12,250 回線과 TV「채널」 2개를 取扱하는 巨大한 것인데 그러나 今後 10年의 世界的 通信 成長에 부응하기엔 充分하지 못할 것으로 생각되고 있다.

最初의 Intelsat V가 發射되기 전에 이미 容量 15,000 回線으로 增大된 Intelsat VA「시리즈」 第1号에 대한 發注가 行해졌고 世界的 宇宙關係 製造業者들은 Intelsat VI「시리즈」 入札에 招致되었는 데 이 「시리즈」의 各 衛星은 6만回線 以上을 取扱할 수 있고 무게도 3,300kg이 넘는 것들이다.

이들 衛星으로 Intelsat 使用國은 21世紀에 充分히 대응할 수 있게 되는데 특히 「컴퓨터」化된 世界的인 Databank로 連結되어 科學者나 企業人들이 점점 複雜性을 더해가는 人間의 知識 참고에 즉각 access할 수 있도록 될 것이다.

### 衛星보다 비싼 發射費用

물론 初期에는 衛星을 가능한 限 小型 簡便化 하고 그대신 강력한 地球局을 使用하여 信號 電波를 衛星에 反射시키는 方向을 取했다. 그러나 「로켓」發射 效率과 무거운 重量을 發射하는 能力이 向上됨에 따라 衛星 그 자체의 出力을 增加시키고 더욱 複雜精巧하게 하는 쪽이 보다 經濟性이 있게 되었으므로 결과적으로 地球局은 보다 손쉽고 싸게 建設할 수 있게 될 것이다. 그러나 이

는 地球局보다 衛星에 대한 投資 比率이 높아짐을 뜻하기도 한다.

Intelsat V「시리즈」에는 6억 8천만弗의 費用이 들고 Intelsat VI「시리즈」의 費用은 10億弗에 이를 것으로 생각되고 있으나 英國 通信部나 그 「파트너」인 Cable & Wireless社는 그 費用 增大에 놀라기보다는 오히려 衛星技術 등에 나쁜 影響을 줄 수 있는 費用 節減論을 警戒하고 있다.

發射費用이 실제의 衛星費用을 上廻하는 일조차 있기 때문에 美國과 歐洲 사이에 벌어져온 發射 施設 擴充 競争은 환영할 만한 일로 받아들여지고 있다. 1개의 Intelsat V 衛星을 軌道에 올리는 費用은 平均 7,660萬弗이며 衛星 자체의 費用은 겨우 3,400萬弗이다. 지금까지 充分한 「테스트」를 거친 「아트라스 센털 로켓」을 美航空宇宙局(NASA)이 「케이프 케나베럴」에서 發射할 경우의 費用은 現在 4,200만弗이 드나 歐洲宇宙機關이 「아리안」 型 「로켓」로 發射하는 費用은 2,700만弗에 불과하다. NASA는 이에 대치하여 「스페이스 셔틀」을 쓰면 Intelsat V를 불과 2,580만弗로 軌道에 올릴 수 있다고 주장하고 있다.

衛星發射 실패는 지금까지 約 4회에 1회꼴로 일어나고 있다. 이러한 실패는 그 동안의 費用은 물론 2年間의 時間的 損失까지 초래함을 의미한다. 당연한 일이나 Intelsat 위원회는 이와 같은 손실의 방지를 위하여 신뢰할 수 있는 發射 成功率를 達成함과 함께 費用도 平均 4,200萬弗 以下로 抑

제키 위하여 「아트라스·센털·로켓트」, 「아리안」 및 「스페이스셔틀」에 의한 發射를 按配, 契約토록 하고 있다. 軌道内 重量 約 2,500kg, 發射 重量이 대충 그 갑절인 Intelsat가 登場할 경우에는 이것을 軌道에 올려놓을 수 있는 能力이 있는 것은 「스페이스셔틀」뿐인 것으로 생각된다. 그래서 이들 未來의 宇宙空間에 마련되는 電話交換局은 작은 部分으로 나뉘어 發射되어 宇宙 飛行士나 「로보트」에 의해 軌道内에서 組立되는 것이 훨씬 좋지 않겠나 하는 생각도 나오게 되었고, 그렇게 하므로써 衛星 전체를 한꺼번에 發射하는 데 따른 危險을 避할 수 있을 뿐더러 美歐競爭에 의한 해결을 계속 향유할 수 있게 되기 때문이다.

이에 따라서 現在 이미 軌道内에 있는 衛星을 補完한다든가 交替를 위하여 發射計劃이 推進되고 있는 또다른 20個의 大容量衛星도 Intelsat뿐만 아니라 民間業界에게 계속 擴張을 推進할수 있겠다고 確信을 안겨주고 있는 것이다. Intelsat는 항상 「사람을 움직이는것 보다는 情報를 움직이는 것이 쉽다」고 주장하고 있다. 運賃이 上昇함에 따라 遠隔會議

가 더욱 一般化되리라는 조짐이 보이고 있으며 「비즈니스 맨」끼리 物理的으로는 서로 다른 나라에 있으면서 大型 「비디오」 画面을 통하여 서로 마주보며말할 수 있고, 뿐만 아니라 「테이블」에 裝置된 즉시 複写機가 딸린 書類走査裝置로 書類 交換도 가능하다. Intelsat側에서는 21世紀까지엔 Data-link를 包含하여 音声 回線 70萬과 「비디오」의 需要가 있으리라고 予測하고 있긴 하나 이 予測이 實際보다 적게 잡히고 있는 것이 아닌가 걱정하고 있다.

#### 静止軌道는 有限, 臨迫한 飽和化

以上과 같은 착실한 진전에 대하여 방해가 되지 않을까 憂慮되는 두가지 요인이 있다. 하나는 Intelsat 加盟國이 各國의 組織을 초월하여 얼마만큼 政治的 安定을 維持해 나갈 수 있는가 하는 것이다. 대부분 Intelsat의 運營에 政治的 壓力을 紹介시키는 일은 없었으나 例外가 없었던 것은 아니었기 때문이다. 多幸스러운 것은 超大國들이 Intelsat를 통하여 서로 合力하고 있다는 것이다. 즉 美國과 中共은 加盟國으로 소련을 非署名使用國으로 서로 힘

을 合치고 있다. 이밖에 소련은 自國 獨自의 「스테이셔너」라는 「시스템」을 開發하고 있으며 이 가운데 최소한 15個의 發射가 計劃되고 있다.

또 하나의 前述한 「地球의 띠」가 농도를 더해 가고 있는 것도 걱정의 하나이다. 静止衛星은 3°에서 5°서로 떨어져 있어야 하는데 이 때문에 이 静止軌道内에서 利用할 수 있는 slot에도 限度가 있다. 이에 따라 이 slot는 國際的인 使用目的을 위하여 確保해 두어야 한다는 主張도 成立된다. 歐洲의 경우나 「인도네시아」의 경우는 静止衛星이 地域的 問題에 대한 완전한 解決策임이 드러나고 있다. 歐洲의 과밀한 通信을 지탱하고 「인도네시아」의 散在한 地域 社會를 結合할 수 있기 때문이다. 뿐만 아니라 國內 TV 衛星 「시스템」에도 slot 割當을 요구하는 소리가 갑자기 높아지고 있다. 아직까지는 電子技術者들이 이 問題들을 處理하여 왔다. 예를 들면 秒를 數百萬의 部分으로 巧妙히 分割하여 同一回線에 보다 많은 電話通話를 잡아 넣을 수 있었다. 그러나 머지 않아 「地球의 띠」가 완전히 꽉차게 될것임은 의심할 여지가 없다.