

## 미국의 새로운 통신기술 위성 : ACTS/Milstar

- 편집자 주 -

위성통신사업은 현재 세계적으로 연간 150억 달러에 이르는 사업규모를 가지며, 미국은 초기부터 이 분야에서 선두를 지켜 왔다. 이 분야의 산업은 금세기말까지 300억 달러의 규모까지 성장할 전망이다. 미항공우주국(NASA)과 과학재단(NSF)이 주관하여 12명의 전문가들로 구성된 위원회가 '93년 8월에 제출한 국제 위성통신 시스템 및 그 기술현황에 관한 연구보고서의 주요 결론은 다음과 같다. :

(1) 미국은 중요한 위성통신기술의 많은 분야에서 그 선두를 잃었다.

(2) 미국 위성통신산업 주식시장은 현재 위기 상태에 있다.

정책, 계획수립, 신기술개발, 산업체지원, 국제시스템의 지원등에 관한 정부역할에 대한 비교에서는 일본이 모든 분야에서 가장 높은 점수를 얻었고, 유럽은 계획수립(이 분야는 중위권)을 제외한 모든 분야에서 우세하고, 미국은 단지 정책과 신기술개발에서만 적정한 것으로 평가되었고, 기타 분야는 취약한 것으로 보고되었다. 미국이 기술면에서 선두를 지키고 있는 분야는 고속데이터 위성통신과 온도브 프로세싱 등이다. 이들 분야에서의 첨단기술의 대표적인 예로 ACTS(Advanced Communications Technology Satellite)와 Milstar를 들 수 있다.

### ACTS

ACTS는 '93년 9월 12일 STS-51에 의해 발사되었다. 위성은 발사후 약 1시간 30분후에 서틀로부터 분리된 다음 OSTOS(Orbital Sciences Transfer Orbit Stage)가 점화되어 완벽하게 그 역할을 다 해냈다. 9월 28일에 ACTS는 서경 100도에 위치한 최종목적지에 진입되었다. 위치유지의 관점에서 시스템이 갖고 있는 예정수명은 4년반인 것으로 추정된다.

보다 저렴하고 수요도 있는 다양성 있는 통신을 촉진시킬 선구적인 통신개념과 기술을 시험하고 증명하기 위해서 NASA는 산업체와 협력하여 ACTS와 광범위한 지상국네트워크를 개발하였다. 이는 산업체, 학교 및 정부기관에 통신의 새로운 방식을 연구할 수 있는 기회를 제공할 ACTS 실험프로그램을 통하여 달성될 것이다. 이 프로그램의 목적은 ACTS를 이용한 새로운 음성, 데이터, 비디오 네트워크 및 서비스의 시장수용성과 상업성을 타진하고, ACTS비행시스템에 사용된 신기술 부품들의 성능을 검증하고, Ka밴드전송매체의 특성을 규명하며, 신호의 페이딩과 감쇄현상을 극복하기 위한 기술을 개발하는데 있다.

이 프로그램은 시험수행자가 연구조사의 계획은 물론 예산지원 및 지휘를 담당하도록 되어 있다. NASA는 위성의 비행계획을 짜고, 운영을 관장하며, 연구원들을 도와 최종시험계획을 개발하도록 한다. 이러한 협력관계는 독특한 국가자원

능력을 지역통신 사용자들에게 제공한다. 이 프로그램은 위험부담이 큰 기술의 증명과, 그것의 잠재력 역량의 응용성 평가라는 균형있는 기술검증시험을 수행하게 된다. 공식적인 시험기간은 2년이며, 위성버스와 통신탑재체의 철저한 궤도내 점검이 완료된 후인 2월에 시작하기로 계획되었다. 현재까지 75개의 실험이 승인 되었고, 모두 87개의 기관이 주관 또는 공동 연구기관으로 참여하고 있으며, 또한 48개의 지구국들이 이 프로그램에 관계하고 있다.

### Milstar

Milstar는 차세기에 전술전략적인 음성 및 데이터통신을 군에 제공하기 위한 MILSATCOM(Military Satellite Communications)시스템의 일환으로 1980년대 초에 입안된 육군, 해군, 공군의 3군통합 서비스 프로그램이다. 군사적 위협의 양상은 많이 변화했지만, 기본적으로 인식되어온 적응력 있고 전파방해가 없는 전술적 네트워크 견고하고 생존력이 높은 전략적 통신에 대한 필요성은 변하지 않은 상태이다.

Milstar 프로그램은 3개의 기본 세그먼트, 즉 우주세그먼트, 터미널세그먼트 및 제어세그먼트로 나누어진다. 기본적인 우주세그먼트는 상호연결된 4개의 Milstar위성으로 구성된다. 4개의 Milstar는 24시간 주기의 저경사 원궤도에 놓이며, 사람이 거주하는 지구의 대부분 지역에 통신을 제공할 수 있다. 현재 예비 개념설계 단계에 있는 국궤도 위성계획은 기타의 통신 요구사항을 수용할 수 있을 것으로 전망되고 있다.

Milstar위성은 2개의 날개(翼)구조로 되어 있다. 첫번째 것에는 저속데이터(LDR) 통신장치가 탑재되어 있다. 이는 75-2,400 bps 범위의 데이터 속도를 가진 다수의 주파수분할다중화(FDM)채널을 관장한다. LDR탑재장치는 9개의 상향안테나 빔을 갖는데, 빔의 폭은 국소 스팟빔에서부터 지구를 커버할 수 있을 정도까지 다양하다. 두번째 날개에는 증속데이터(MDR) 통신장치가 탑

재되어 있는데 이는 4.8Kbps-1,544Mbps 범위의 데이터속도를 가진 다수의 FDM 채널을 지원한다.

각 상향링크의 사용자 시그널을 탐지하고 처리할 수 있는 탑재장치의 역할로 인해서 Milstar 양 날개의 각각 링크의 접속성 및 성능은 최대화된다. 각 사용자 상향링크 데이터는 탑재장치에 의해서 하향링크 또는 크로스링크 프로세서로 보내진다. 데이터는 프로세서에서 다시 포맷되어 적정한 안테나 빔으로 전송된다. 이로써 Milstar는 EHF(44GHz) 상향링크와 SHF(20GHz) 하향링크를 사용하여 다양성있는 소형 및 중형 터미널로 통신을 할 수 있는 하늘에 설치한 스위치보드 역할을 하게 되는 것이다. 이러한 온보드 프로세싱 및 라우팅 기능은 Milstar가 상향링크 및 하향링크 자원할당을 분리해서 처리할 수 있도록 해주기 때문에 전에 있었던 어떠한 군사위성시스템보다도 용이하고 효율적으로 규모가 큰 지휘소와 소형의 이동터미널 모두를 수용할 수 있다.

Milstar 터미널 세그먼트는 3군 각자가 개발하고 처리한 터미널들로 구성되어 있다. 대략 말하자면, 공군은 항공 및 지상 지휘소 터미널로 개발했고, 해군은 우선적으로 선박 및 잠함에 적용하기 위한 몇종류의 터미널을 개발했다. 육군은 보다 소형이고, 수송이 용이한 터미널과 개인 휴대용의 터미널을 개발하고 있다.

Milstar가 갖고 있는 유례 없는 장점중의 하나는 이들 모든 터미널들이 서로 다른 군기관에 의해 독립된 계획을 가지고 서로 다른 계약자를 이용하여 개발되었지만, 상호 운용할 수 있는 공통선택사항이 많다는 점이다. 이렇게 수준높은 군간의 상호운용성은 다른 어떤 MILSATCOM시스템에도 없는 것이다. Milstar 터미널들이 갖고 있는 몇몇의 기능은 개념을 증명하고 위험부담을 줄일 목적으로 FLTSATCOM EHF 팩키지(FEP)를 이용하여 이미 시험입증되었다. 2개의 FEP가 RLTSATCOM 7호 및 8호에 탑재되어 발사되었다.

마지막으로, Milstar 제어 세그먼트는 이동 및 고정 서브세그먼트로 이루어져 있다. 고정 서브

세그먼트는 운용 및 위성의 이상상태를 담당한다. 이동 서브세그먼트는 예비기능 및 전시의 비상기능을 담당한다. 주요 명령 제어 및 원격측정 링크는 타시스템의 사용자들이 하는 것과 동일한 통신과형의 구조를 사용한다.

따라서, 명령 및 제어 기능은 통신링크의 경우 처럼 견고하다. 온보드 라우터의 사용 및 크로스 링크 구간연결은 하나의 Milstar위성에서 전체 Milstar 그룹을 제어할 수 있는 단일 명령체계를 허용한다. 이러한 물리적시스템과 과형의 생존성 있는 명령 제어기술을 병합 적용시킨 것은 Milstar의 명령 및 제어체계를 MILSATCOM 시스템 중에서 가장 견고한 것으로 만들어 준다.

Milstar시스템은 안전성 있는 육성 및 데이터통신을 미군에 제공하게 된다. 이것은 견고한 과형

과 상호 운용할 수 있고 이동성이 높은 터미널, 그리고 생존성이 높은 명령 및 제어 세그먼트의 사용을 통해서 실현된다. Milstar는 차세기에 있어서 군사 전시통신의 증추기 될 것이다.

위성통신 시스템 및 기술에 관한 NASA/NSF 위원회 보고서가 미국정책 입안자들에게 경각심을 불러 일으키는 한편 ACTS 및 Milstar의 발사는 실험단계에서 운용단계로 발전한 진보된 온보드 프로세싱기술, 크로스링크기술 및 EHF기술의 원천이 됨을 보여주었다. 통신위성산업분야에서 큰 발전이 예상되는 분야는 ACTS 및 Milstar프로그램에서 배운 기술과 교훈으로부터 이득을 보게 될 방송통신시스템, 이동통신시스템 및 개인통신시스템이 될 것이다.