

위성을 이용한 기업통신망

朴 宰 弘, 徐 基 榮*

韓國電子通信研究所 衛星通信研究室 室長, 研究員*

I. 서 론

1970년대와 80년대 사이에 위성통신 분야에 많은 기술적 발전이 이루어졌다. 위성은 더욱 커지고 다양한 기능을 갖게 되었으며 지구국은 소형, 저렴화 되었다. 품질과 가격의 면에서 서비스의 개선도 이루어졌다. 위성 주파수는 이제 C-밴드에 국한되지 않는다. L 및 K 밴드가 이용되어 해사통신, 완전 디지털 전송, 직접 위성방송 등에 응용되고 있다.^{1, 13, 14)}

기술적인 발전은 다양한 서비스의 제공을 가능케 하여 이용자의 소유인 지구국을 이용한 사설 데이터 통신망, 유료 TV, 팩시밀리망, 전자사서함, 영상회의, 케이블 TV 분배, 데이터 수집 등등 많은 서비스를 제공할 수는 있으나 역시 위성은 고유의 특성으로 다원접속 및 데이터 수집 등의 응용을 포함한 동보성 서비스에 있어 매우 유리하다 할 수 있다. 지역망과 대용량 트렁크를 구축코자 할 때는 역시 광 케이블 시스템이 경제적으로 잇점이 있음이 증명되었다.^{14, 15)}

위와 같은 시각에서 공중교환망이 아닌 사설통신망을 생각할 때 이용자의 소유에 속하는 지구국은 경제적인 측면에 있어서나 환경적 측면에 있어서나 소형화 되어야 할 필요가 있다. 이러한 필요에 따라 고출력 위성, 효율적 다원접속 기술, LSI화된 오류정정 부복호기, 강력한 마이크로프로세서등의 성공적인 결합으로 지구국의 소형화가 가능케 되었다.¹³⁾ 그 결과 1981년 최초의 대표적인 초소형 지구국 시스템이 미국의 Equatorial 사에 의해 소개되었고, 그 이후 micro/mini earth station, personal earth station, customer premise earth station, on-premise earth

station, very small aperture terminal 등의 많은 이름으로 소형 지구국 시스템들이 소개되었으며 최근에는 이들을 총칭하여 VSAT(very small aperture terminal: 초소형 위성통신 지구국)이라는 이름이 널리 통용되고 있다.^{13, 5, 9)}

이와 같은 의미의 VSAT은 제공서비스, 망구성, 통신방식등의 다양성으로 그 정의를 명확하게 하기란 어려우며 단지 'end-user'가 쉽게 이용할 수 있는 지구국 정도로 제한할 수 있을 뿐이다. 물론 VSAT이 위성을 이용한 기업 통신망의 전부인 것은 아니다. 위성의 부분 임대에 의한 전용망이 구축되어 이용되고 있으며 주로 점대 점(point to point) 국제통신을 위한 IBS(INTELSAT Business Service)와 같이 중계기의 일부 또는 전부를 임대하여 전용망을 구성할 수 있으나 앞서 언급한 바와 같이 대용량 점대 점 또는 음성 전송시 지상망에 비하여 불리한 경우가 많고 소용량인 경우에는 공중망의 부분적 전용선 서비스 범주에 포함시켜 볼 수 있다. 또한 현존하는 VSAT 망을 크게 나누어 방송/점대 다점 시스템, 점대 점 시스템 그리고 양방향 인터랙티브 시스템 세가지 범주로 분류하여 볼 수 있다. 첫번째는 큰 중앙지구국(central station 또는 hub station)에서 원격지의 수신전용 지구국으로 단방향의 정보를 제공하는 것이며 두번째는 음성, 데이터 및 영상(VDI)을 중앙지구국 없이 단방향 또는 양방향으로 전송하는 것이며 세번째는 중앙지구국을 통하여 단방향 또는 양방향의 VDI 서비스를 제공하는 것이다.^{6, 8)}

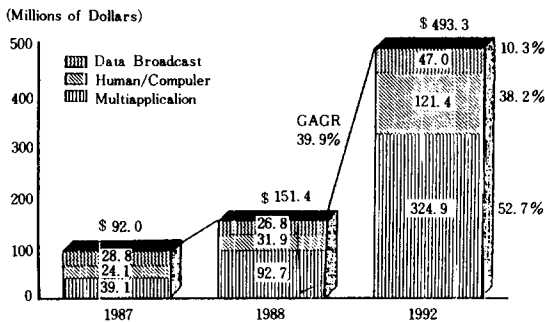
VSAT의 개념을 이와 같이 광범위하게 볼 수 있으므로 VSAT은 앞으로 위성을 이용한 전용망 또는 기업 통신망이 주를 이룰 것으로 판단된다.

다소 과장된 것이기는 하나 1990년 까지 50만개의 VSAT 터미널이 운용되게 될 것이라는 예측이 이러한 추세를 짐작할 수 있게 한다! 따라서 본 논문에서는 광의의 VSAT에 대하여 국외의 이용현황을 살펴보고 VSAT망을 국내에 적용하기 위해 필요한 사항에 대해 간단히 고찰하여 보기로 한다.

II. 국외 이용현황

국외의 경우 VSAT 서비스에 대한 제공이 초기에 비해 양적으로나 제공 서비스 면에서 확대되고 있다. 영국의 Consultant Communication System 사가 발표한 조사에 의하면 현재 운용중인 VSAT는 전세계에 약 43,000이 넘으며 또 그 2배의 지구국이 설치될 예정이다. VSAT의 최대시장은 주로 기존 전화회사의 bypass에 이 서비스가 이용되고 있는 미국이지만 유럽시장도 확대되는 추세이다. 예를들면 영국에서는 BT, Mercury사와 경쟁하여 서비스를 제공할 6개 사업자가 인가되었고 서독은 위성부문의 자유화가 추진되고 있다. 또 스웨덴, 이탈리아, 스페인도 VSAT의 도입이 검토되고 있다. 프랑스의 경우는 Polycom이 단방향 서비스를 제공하고 있으며 현재 250 단말이 설치되어 있다. 그러나 현재 C-밴드와 Ku-밴드를 이용한 위성통신이 점점 포화상태에 이룸에 따라 Ka-밴드에 대한 관심도 높아져가고 있다. 추정된 VSAT 시장의 예상은 표 1과 같다.

표 1. 추정된 미국 VSAT 시장⁽¹⁾



또한 인텔셋 위성을 경유 디지털 통신방식으로 음성, 데이터를 전송하는 IBS(Intelsat Business Service)가 있으며 현재 28개국 사용하고 있다.

III. VSAT 통신망

1. VSAT망의 개념

위성의 EIRP(유효복사출력)이 크고 G/T(이득 대 잡음비)가 크면 극히 작은 지구국간의 직접 교신이 가능한 실질적 망형망(mesh network)을 구성할 수 있으나(그림 3) 근래의 중형급 위성 규모에 의해 적절히 설계된 지구국의 경우 지구국의 안테나 크기는 2미터 이상으로 커지게 되므로 통상 협의의 VSAT망의 경우에는 그림 1, 2와 같이 1~2m 정도의 안테나와 1~3W 수준의 HPA(고출력증폭기)를 갖는 여러개의 VSAT들과 6~9m 정도의 안테나를 가진 중앙국으로 물리적인 성형망을 구성한다!^(10,11) 물론 그림 2에서와 같이 이중도약(double hop)에 의한 논리적 망형망(logical mesh network)을 구성하여 단말간 통신을 가능하게 할 수 있으나 이 경우에는 이중도약으로 인하여 왕복 1초 정도의 전송지연이 발생케되어 단말간 음성통신에는 다소 부적합한 망구조가 된다.

이와 같은 기본적인 성형망의 경우 통상적으로 단말국에서 중앙국으로 송신하는 채널은 인바운드(inbound) 채널이라 하며 TDMA/FDMA/CDMA 등의 다원

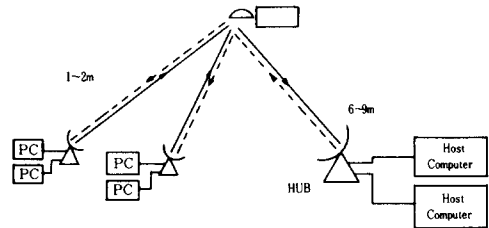


그림 1. Single-hop VSAT망 구조

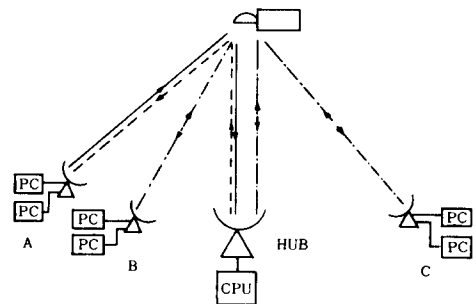


그림 2. 혼합형 망구조(single-hop과 double-hop의 혼합)

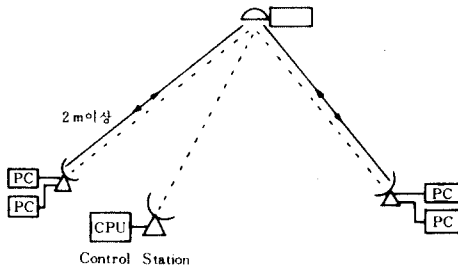


그림 3. 완전 망형 구조

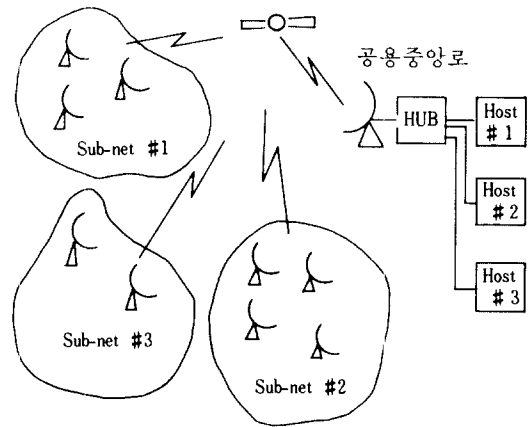


그림 5. 공용 중앙국에 의한 VSAT망 구성

접속 방식을 사용하여 한개의 채널을 여러개의 단말국이 공용하게 되고, 중앙국에서 단말국으로 송신하는 채널을 아웃바운드 채널이라 하고 통상 시분할 다중방식(TDM)에 의해 방송형식으로 전송된다. 그림 4에서 인바운드에 RA/TDMA(random access/time division multiple access) 다원접속 방식을 사용하고 아웃바운드에 TDM을 사용한 VSAT망 시스템의 개념을 보였다.

VSAT망의 기본개념은 그림 4와 같은 방법으로 지역적으로 넓게 분산되어 있는 다수의 소형 단말국이 중앙국과 통신하거나 중앙국을 경유하여 타 단말국과 통신하도록 하는 것이다. 이와 같은 성형망 구조의 VSAT망은 개별적인 VSAT당 통화량이 매우 적고(thin route) 인바운드 정보량보다 아웃바운드 정보량이 상대적으로 큰 경우 적합하고 매우 경제적이다.^{5,6,9)}

실제적인 망구성 및 운용에 있어서는 한개의 중앙국을 그림 5와 같이 수개의 전용망이 공유할 수 있다. 이와 같은 망구성은 각 sub-network의 규모가 작을

때 몇개의 sub-network을 묶어 중앙국을 공동으로 이용함으로써 중앙국의 확보비용을 절감할 수 있는 잇점이 있다. 위성통신 기술이 발전함에 따라 지구국의 소형화가 가능하고 비디오 전송등 서비스 수요가 다양해짐에 따라 전송한 바와 같은 일반적인 협의의 VSAT망 뿐만 아니라 T1급의 전송용량을 기초로 한 망형망 시스템도 개발되고 있으며 이러한 시스템에 대하여는 일반적인 VSAT와 구분하기 위하여 TSAT(T1 carrier small aperture terminal)이라 한다.^{5,6,9)}

2. 시스템 구성

VSAT 통신망의 구성요소는 VSAT 단말국과 중앙국 그리고 위성으로 구분된다. 단말국과 중앙국의 하드웨어 구성과 주요 기능을 살펴보면 아래와 같다.

1) VSAT 단말국

VSAT 단말국은 크게 나누어 직경 1~2m의 안테나와 RF부분으로 이루어지는 아웃도어 유니트(out-door unit) 그리고 인도어 유니트(in-door unit)으로 구분할 수 있다.

아웃도어 유니트는 RF의 증폭과 IF와 RF간 주파수의 변환 기능을 수행한다. 수신부의 저잡음 증폭기로는 주로 GaAs-FET 저잡음 증폭기가 사용되고 송신부의 HPA로는 SSPA(solid-state power amplifier)가 사용된다. 인도어 유니트의 주요 기능은 변복조 오류정정 부복호화 및 다중/역다중화가 된다.

2) VSAT 중앙국

VSAT 중앙국에는 직경 5~3m의 안테나가 사

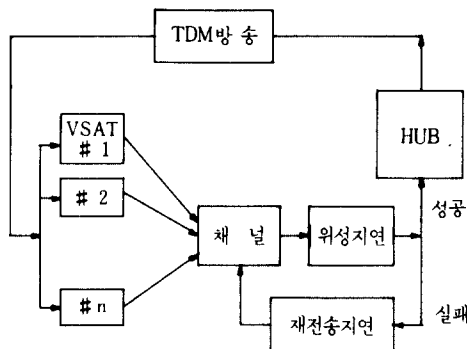


그림 4. VSAT망 시스템 개념

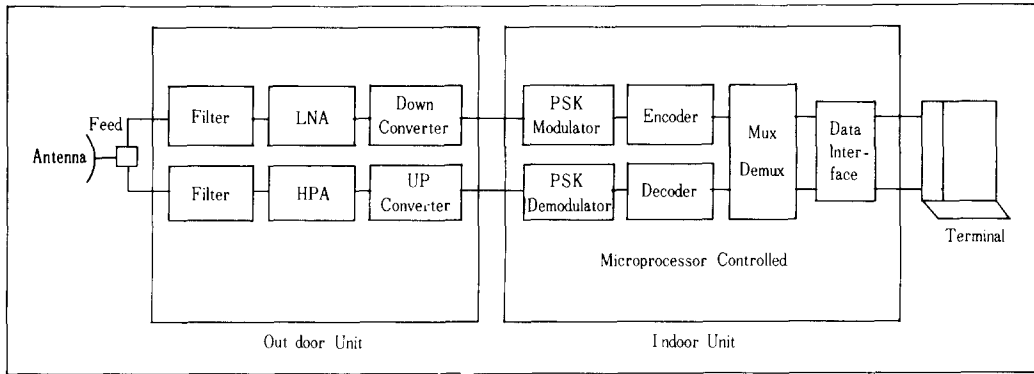
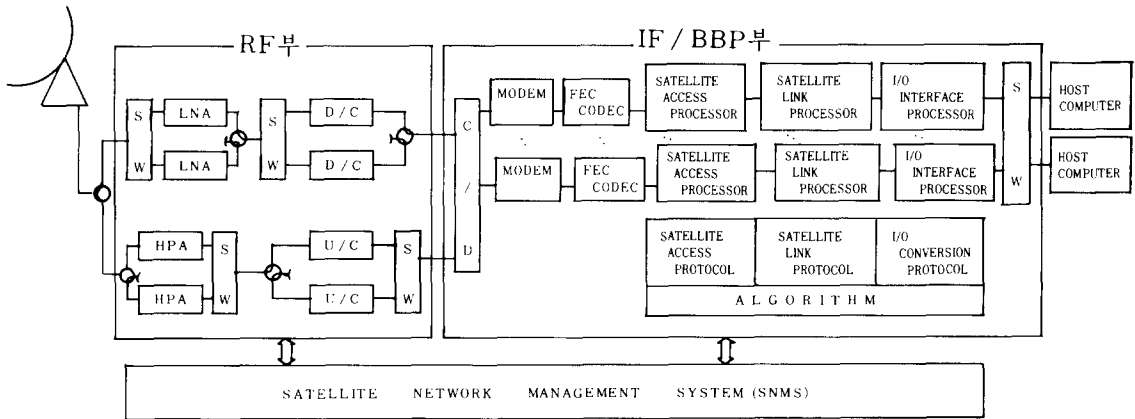


그림 6. VSAT 하드웨어 구성도



RF : Radio Frequency
 BBP : Base Band Processor
 HPA : High Power Amplifier
 U/C : Up Converter
 SW : Switch
 FEC : Forward Error Correction
 CODEC : Coder/Decoder

IF : Intermediate Frequency
 LNA : Low Noise Amplifier
 D/C : Down Converter
 I/O : Input/Output between Satellite and Terrestrial Network
 C/D : Combiner/Divider
 MODEM : Modulator/Demodulator

그림 7. 중앙국 시스템의 구성도

용된다. 그외의 기본적인 장치구성은 단말국과 유사하나 망관리 기능이 필수적인 부분이다. NMS (network management system)에 필요한 기능은 전체 VSAT 망의 자동관리기능, 유지보수 및 개선을 위한 VSAT 소프트웨어 다운로드 (down-load) 기능, 모든 망 운용 파라미터의 조정기능, 망 및 단말의 장애 감시 및 진단기능 등이다.

3. 통신 방식

현존하는 주요 VSAT 시스템의 통신 방식들을 표 2에 보였다. VSAT 망은 주로 사설 전용망을 위한 것이므로 궁극적으로는 사용자가 사용자의 요구에 맞도록 채널규모, 다원접속방식, 변복조 및 코딩방식 등을 선택하여야 하나 표 2에서 주로 사용되는 방식을 살펴 볼 수 있을 것이다.

표 2. 주요 VSAT 시스템의 통신방식

회사	Multiple Access (다중접속)	변조	FORWARD ERROR CORRECTION
HARRIS	TDMA	BPSK	Rate 1/2 Sequential FEC outbound
NEC	AA/TDMA	BPSK	Rate 1/2 Convolutional Encoder Viterbi Decoder
Hughes	TDMA	BPSK	"
COMSAT	TDMA	BPSK	Rate 1/2 FEC Soft Decision Decoding
Equatorial (C-200)	CDMA	BPSK	Block FEC Convolutional FEC

1) 다원 접속 방식

대개의 데이터 서비스 응용에서는 데이터 터미널에서 발생된 트래픽의 듀티 사이클이 매우 작아서 통상 5~10% 보다도 작게 된다¹⁾ 이러한 데이터 서비스의 속성을 이용하고 위성의 동보성의 장점을 살려 한정된 위성채널을 다수의 단말국이 효율적으로 활용하기 위한 방법은 여러가지가 있을 수 있다. 표 3에 VSAT 망에 사용 가능한 다원접속 프로토콜을 비교하였다²⁾

표 3에서 보는 바와 같이 다양한 다원 접속방식이 사용가능하고, 제공하고자 하는 서비스의 속성과 터미널 수 등에 따라 효율 및 전송지연 시간등 성능의 차이가 있으므로, 접속방식을 선정하고 프로토콜을 설

계하는 데에는 서비스와 터미널 수 등을 선정하여

- 채널할당 효율
- 전송지연 특성
- 안정성
- 에러에 대한 내성(robustness)
- 설치비용 및 복잡성

등을 상세히 고려하여야 한다.

듀티 사이클이 매우 작은 데이터 서비스 위주로 시스템을 구성하고자 하는 경우 주로 고려될 수 있는 접속방식은 크게 아래의 4 가지 방식으로 나눌 수 있다.³⁾

- CDMA
- 고정할당 TDMA
- 패킷예약 TDMA
- 랜덤 접속 TDMA

위의 네 방식중 CDMA는 C밴드에서 개발되어 널리 상용화되고 있는 방식으로서 한개의 인바운드 채널을 대역확산 통신방식에 의해 공유하는 방법이다. 나머지 세 방식은 모두 TDMA를 근간으로 하지만 타임 슬롯을 고정적으로 분배하여 사용하는 방법, 필요에 따라 예약에 의하여 분배하는 방법 그리고 필요시 전송하고 충돌로 인하여 패킷이 전달되지 못하였을때 재전송하는 방법으로 메시지 접속방법에 차이가 있다. 이들중 랜덤할당 방법은 패킷의 시간간격의 변화등으로 음성전송에는 부적합하다. 실제적인 시스템의 구성시 상황에 따라서는 VSAT에서 hub로 가는 데이터 트래픽의 듀티사이클이 집선이나 다중화로 인하여 커질 수 있고 이러한 경우에는 일정한 타임슬롯을 이들 VSAT에 고정할당 하여 두는 것이 위

표 3. 접속방식 프로토콜 성능비교

다중접속	전송지연	안정성	Robustness	VSAT 가격 및 복잡성	비 고
CDMA	매우짧음	보 통	높 음	중 간	짧은 전파지연을 가지며 동기 또는 비동기로 운용가능
고정할당 TDMA	중간 김	높 음	중 간	중 간	지상터미널 수에 따라 전송 지연시간이 급격히 증가
패킷예약 TDMA	중간 김	높 음	나 뻐	높 음	예약 때문에 추가지연시간을 가지나 긴 메시지 전송에 적합
랜덤접속 TDMA (ALOHA)	짧 음	낮 음	높 음	매 낮 음	여러가지 길이의 메시지전송 가능(동기 불필요)

성채널을 효율적으로 사용하는 방법이 될 수 있다. 이러한 점을 고려하여 설계된 접속방법을 혼합형이라 하고 대표적인 예로서 NEC의 NEXTAR가 있다. 또한 실제로 구현된 많은 시스템들이 모우드 변경에 의해 고정할당 또는 랜덤할당으로 접속방법을 바꾸어 사용할 수 있도록 되어 있다.

개략적인 프로토콜의 성능비교를 위하여 단순한 상황의 채널용량을 표 4에 비교하여 보았다.

표 4. 다중 접속 프로토콜별 채널용량(VSAT 접속 가능수)

다중 접속 프로토콜	채널 용량 (VSAT 접속 가능 수)	
	전송지연한계 0.75sec (평균) 2.5sec (95%)	전송지연한계 1.0sec (평균) 3.0sec (95%)
ALOHA	75	80
Slotted ALOHA	105	110
SREJ-ALOHA	130	140
DAMA/TDMA	-	230

2) 변조 및 부호화 방식

최근의 위성통신망에서 널리 채택되고 있는 디지털 변조방식은 PSK (phase shift keying)이고 오류 정정을 위한 부호화 방식은 길쌈부호 (convolutional coding)이다.

VSAT망에서도 위성채널의 효율적인 이용과 데이터 오류의 개선을 위해 변조 및 부호화 방식을 사용하며 사용되는 방식은 대체적으로 보아 전형적인 위성통신망에서 사용되는 경향과 유사하다.(표 2)

VSAT의 변조방식으로는 BPSK와 QPSK가 많이 사용되나 미국과 같이 위성통신 트래픽이 커서 스펙트럼 전력밀도가 높은 경우에는 전력밀도 제한을 위해 BPSK를 선호할 수 있다. 포화되었다고 할 수 있을 정도로 매우 변잡한 미국의 C밴드 환경에서 대표적인 VSAT 시스템의 하나로 운용중인 Equatorial사의 CDMA 방식도 대역확산 방식에 의해 전력밀도를 쉽게 낮출 수 있다는 것이 큰 장점중의 하나라 할 수 있다.

오류정정 부호화 방식에 있어서는 rate 7/8, 3/4 또는 1/2 길쌈부호가 주로 사용된다. Rate 1/2 길쌈부호를 사용할 경우 비트당 소오에너지지를 4~5 dB까지 낮출 수 있으므로 안테나의 크기를 1.2m 정도로 작게 하는데 크게 기여할 수 있다. 또한 이와 같이 강력한 오류정정부호를 사용하는 것은 안테나의 크기를 비교적 크게 (1.8m 정도) 하는 경우에도 성능과 효율면에서 매우 중요하다.^{14,15)}

4. VSAT 제공 서비스

VSAT는 현재 전화 회선의 서비스를 받는 거의 모든 응용에 적용되지만 미국 전기통신 산업의 경우 VSAT의 역할을 단지 하나의 고립된 통신망이 아니라 VSAT가 T1 회선, 광섬유등에 파고 들어야 하는 것으로 생각해야 한다.

현재 주요 회사들은 T1 회선의 장점을 이용하려는 경향이 있는데, 이는 음성, 데이터, 영상 서비스를 하는 사설망 건설을 용이하고 경제적으로 해주기 때문이다.

그러나, 이같은 사설망에는 T1 기간망의 주요 노드에서 멀리 떨어져 있거나 고립된 지역에는 경제적인 서비스가 불가능하다는 단점이 있다. 이러한 곳이 바로 VSAT망을 적용해야 하는 곳이다.

미국의 주파수대 및 서비스별 전용 위성통신망 이용 현황은 다음과 같다.

표 5. 미국의 주파수대 및 서비스별 전용 위성통신망 이용현황(단위%)¹⁶⁾

서비스 주파수대	음 성	데이터	비디오	음 성 +	음 성 +	비디오 +	음성+ 비디오+	계
				데이터	비디오	데이터	데이터	
C Band	0.0	30.1	4.9	1.2	2.4	1.2	2.4	42.2
Ka Band	0.0	6.0	9.6	7.2	10.9	7.2	14.5	55.4
C/Ka Band	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.2	2.4
계	0.0	36.1	14.5	8.4	14.5	8.4	18.1	100.0

위와 같은 추세로 보아 최근의 VSAT 서비스 이용형태를 크게 데이터 30%, 영상 30%, 음성 40% 정도의 비율로 보고 있으며 데이터 서비스 이용에의 장점에 따라 향후 5년 이내에 데이터 40%, 영상 50%, 음성 10%정도로 이용형태의 비율이 변화할 것으로 전망하고 있다.¹⁾

표 6. VSAT 서비스 제공형태

음 성	데 이 타	영 상
디지털 음성 전송	전자 사서함 컴퓨터 파일 전송 은행 및 보험정보 신용카드 조회 비디오텍스	종합 TV회의 교육 비디오 훈련 프로그램 CATV 일반강좌

감안하면 일반적인 경제성 비교란 매우 어려운 일이다. 적절한 가정하에서 비교는 가능할 것이다. 표7에 국내에서 9.6 Kbps 및 64Kbps의 전송속도로 VSAT 서비스를 제공하는 경우 지상방식과의 요금비교 예를 보였다. 이 비교에 의하면 9.6Kbps 서비스의 경우 밀집된 도시지역 내에서의 서비스를 제외하고는 VSAT이 지상망에 비하여 경제성이 매우 높은 것으로 판단된다.

표 7. VSAT 서비스와 지상방식과의 요금비교¹⁾

서비스 유형 (kbit/s)	거 리 (km)	비용(\$)	
		지상방식	VSAT
9.6	32	103	39
	160	197	39
64	32	415	230
	160	825	230

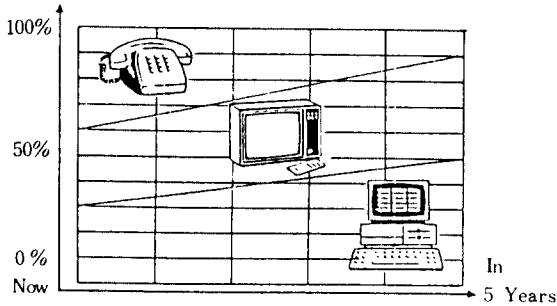


그림 8. VSAT 서비스의 제공형태별 추정비

전술한 바와 같이 VSAT망 설계 및 구축시 전용망 서비스 및 트래픽의 양상을 면밀히 분석하고 보급코자하는 터미널 수를 고려하여야 함은 물론 그 외에 편리성, 확장시 비용등의 제반 요소를 감안 하여야 할 것이다. 전반적으로 보아 VSAT 방식이 우수한 경우를 아래와 같이 요약할 수 있겠다.

- 다수의 터미널이 지역적으로 광역에 분포되어 있는 경우
- 터미널당 트래픽이 작고 간헐적인 경우
- 상대적으로 아웃바운드 트래픽이 인바운드 트래픽 보다 큰 경우

IV. VSAT망의 경제성

VSAT망의 경제성은 상대적인 지상망과 비교하여 회선당 요금으로 비교할 수 있다. 물론 전용망 구축에 있어서는 단기적 이용요금 뿐만 아니라 망구성의 편의성 시스템 확장의 용이성 확장시 추가비용등 제반요소를 고려해야 하나 요금 이외의 사항은 상황에 따라 이용자에 따라 변화될 수 있는 것이므로 시스템 구축시 위와 같은 제반 사항을 면밀히 검토하여야 할 것이다. 요금비교에 있어서도 서비스 및 트래픽의 양상 터미널 수등에 따라 망 구축 및 운용비용이 변화하며 요금체계의 상이등 지상망에서의 변화 요건까지

V. 국내 적용을 위한 고찰

국내에서 위성을 이용한 전용망 또는 준 공용망의 구성시 전술한 바와 같은 망, 서비스, 시스템 구성 등에 관한 내용 외에 고려되어야 할 특징을 아래와 같이 세가지 사항으로 요약하여 볼 수 있을 것이다.

- 국내 최초로 시도 된다는 점
- 국내 수요 형태가 선진 외국과는 다소 상이할 수 있다는 점
- 국 지상망 서비스 환경이 선진 외국보다 제한되어 있다는 점

위와 같은 점을 고려할 때 망 설계 및 구축시 검토 또는 고려되어야 할 주요 사항을 다음과 같이 열거

하여 볼 수 있겠다.

- 지상망에 의해 서비스가 공급되고 있으므로 대기성 수요가 많지 않을 것이다. 동보성을 요구하는 서비스의 경우에는 초기 대량 보급을 기대할 수 있을 것임.
- 국내 데이터 서비스 수요가 외국보다는 제한되어 있는 상태이며 최초 시도이므로 음성 수요가 외국에 비하여 많을 것임.
- 전반적으로 보급 초기에는 수요가 작을 것이며 소규모 망 수요가 상대적으로 많을 것이므로 공용 중앙국에 의한 망구성 준 공용망의 구성 요구가 많을 것임.
- 음성 수요가 많을 것이라는 점. 위성망의 복합 서비스 제공 용이성 및 망확장 용이성을 고려할 때 고속의 망형망 수요가 기대될 수 있음.

VI. 결 론


살펴본 바와 같이 위성을 이용한 기업 통신망은 VSAT을 위주로 하여 계속 발전하고 있으며 위성통신 기술의 발전과 더불어 그 서비스, 시스템 및 망의 양상도 계속 변화, 발전될 것으로 기대된다. 특히 트래픽이 작고 다수의 단말기가 지역적으로 산재해 있는 경우의 제반 서비스 그리고 동보성이 큰 서비스의 경우는 위성 특유의 장점으로 인하여 지상망을 보완하는 측면으로 계속 발전될 것이다. 또한 위성의 대출력화와 제반 위성통신 기술의 발전으로 단말기의 소형화가 진행되어 총 시스템 구축비용이 저렴화 됨에 따라 VDI복합 서비스를 위한 고속 망형망 시스템도 개발되고 있으며 시스템 확장성을 장점으로한 보급이 예상된다.

이와 같은 위성 전용망을 국내에 적용하는데 있어서는 여러 국내 환경 요소를 감안하여야 할 것이며 음성 서비스의 채용, 전형적인 성형망외에 망형망의 구축, 초기 도입단계에 있어서 중앙국의 공용등이 현실적인 주요 고려사항이 될 수 있을 것이다.

끝으로 앞으로 예상되는 통신시장 개방과 적극 추진되고 있는 90년대 중반의 국내 통신방송 위성 화

보를 대비하여 기업뿐만 아니라 국내 각계의 서비스 및 기술개발 노력이 크게 기대된다.

參 考 文 獻

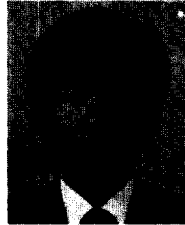
- [1] "VSAT Market Outlook," Data Quest
- [2] "IBS운용 요령," 국제전화국
- [3] "A Guide to VSAT", OTC, Australia
- [4] "VSAT 위성통신 시스템 기술," 주간 기술 동향, 88-31
- [5] "Special Series on VSAT Com. Networks Technology and Application," IEEE Com. Magine, May 1988.
- [6] "VSAT Networks Architectures Protocol and Management," IEEE Com. Magine, July 1988.
- [7] "국내 위성통신 방송망 구성에 관한 연구" 보고서, KTA, 1982. 12
- [8] Raychaudhuri and Joseph, "Channel Access Protocol for Ku-band VSAT Networks a Comparative Evaluation," IEEE Magazine, May 1988.
- [9] Maggenti and, Timothy, "VSAT Networks-an Overview," International Journal of Satellite Com. May 1957.
- [10] Raychaudhuri and Joseph, "Ku-band Satellite Data Networks Using VSAT-Part I. Multi-Access Protocol," International Journal of Satellite Com., May 1988.
- [11] Fujii, and Teshigawara, "AA/TDMA-Adaptive Satellite Access Method for Mini-earth Vuong, Zimmermann and Shimbukuro,
- [12] "Performance Analysis of Ku-band VSAT Networks," IEEE Com. Magazine, May 1988.
- [13] "구미의 VSAT 서비스 시장," 주간 기술 동향, 89-09
- [14] "유럽의 Ka 밴드 위성통신 개발 현황," 주간 기술동향, 87-29
- [15] H. W. Radin, "미국 통신 위성의 이용 현황" 

筆者紹介



朴宰弘
 1956年 8月 25日生
 1977年 서울대학교 전자공학과
 졸업(공학사)
 1979年 서울대학교 대학원
 전자공학과 졸업
 (공학석사)

1979年~1985年 국방과학연구소
 1985年~현재 한국전자통신연구소 위성통신연구실
 실장



徐基榮
 1960年 12月 30日生
 1987年 한양대학교 전자공학과
 졸업(공학사)
 1989年 한양대학교 대학원 전자
 통신공학과 졸업
 (공학석사)

1989年~현재 한국전자통신연구소 위성통신연구실
 연구원

1989년도 정기총회 및 추계종합 학술대회 개최

본 학회에서는 '89년도 정기총회 및 추계종합 학술대회와 아울러 특별 회원사의 제품 및 장비 전시회를 아래와 같이 개최할 예정이오니 회원 여러분의 많은 참여 있으시기를 바랍니다.

- 일 시 : 1989년 11월 18일 (토)
- 장 소 : 서울대학교