

1. 서 언

21세기 지식정보화 사회는 초고속화, 광대역화, 멀티미디어화, 그리고 이동성 등을 특히 요구하게 되며, 기존의 지상망과 위성망, 그리고 이동망을 포함한 다양한 망 등은 B-ISDN/ATM (Broadband Integrated Service Digital Network/Asynchronous Transfer Mode)을 기반으로 한 하나의 통합망 형태로 발전할 것으로 예상된다.

ATM은 53 바이트의 셀이란 고정 단위로 다양한 종류의 데이터와 정보를 비동기적으로 전송하기 때문에 체계가 다른 네트워크상에서도 바로 대응할 수가 있다는데 큰 특징이 있다. 아직까지 ATM과 같이 진정한 의미의 QoS를 보장할 수 있는 기술은 없으며, 또한 ATM은 네트워크 애플리케이션의 타입을 스스로 인식해 가장 적절한 대역폭을 제공하므로 실시간 전송 데이터에 대해 가장 효율적으로 대응할 수 있는 기술이다.

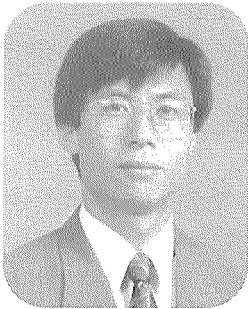
한편 위성은 동보성, 광역성, 이동성 등 위성 고유의 특징과 지진 및 긴급상황 등에 대처하기 쉬워 광케이블보다 비용면에서 효율적이며, 또한 초고속 정보통신 서비스 수요를 조기에 수용할 수 있다.

특히, 위성은 GII(Global Information Infrastructure)의 궁극적인 목표인 4-Any 서비스, 즉 언제(Anytime), 어디서(Anywhere), 누구와(Anyone), 어떤 종류(Any kind)의 서비스를 가능하게 할 수 있다.

따라서 21세기의 정보통신은 B-ISDN/ATM을 기반으로 한 지상망과 위성망이 혼합된 형태가 될 것이며, 폭발적인 증가를 보이고 있는 인터넷 통신을 포함하여 대부분의 응용 서비스들은 모두 ATM 기반 위에서 제공될 것으로 예측된다.

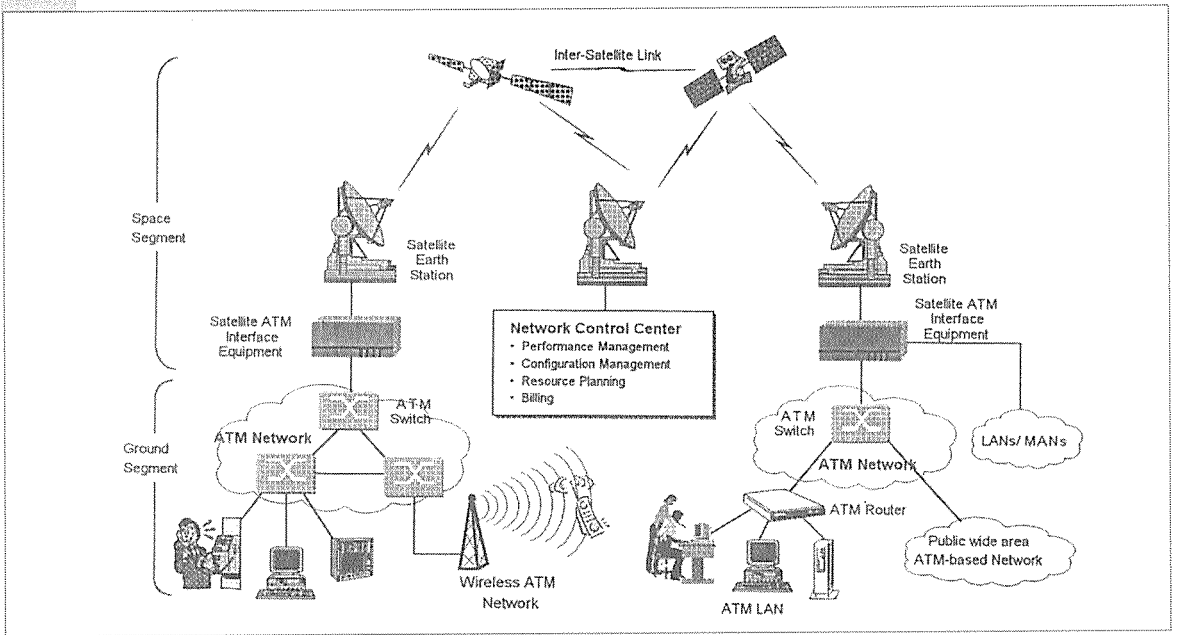
즉, ATM 기반의 초고속 위성통신 기술은 다양한 망 간 접속 및 위성통신의 광역화에 따른 광역 사설 ATM(예, ATM LAN 등) 접속 서비스, 대용량 ATM backbone의 백업, 원격지의 초고속통신 서비스 제공 등 중요한 역할을 수행할 것으로 예측된다.

초고속 위성 ATM 전송기술 동향



김내수 팀장

한국전자통신연구원 무선방송기술연구소
지상시스템연구부 초고속위성통신연구팀



(그림 1) 위성/지상 ATM 망 개념도

그러나 B-ISDN/ATM 서비스를 위성통신으로 수용할 경우, 위성채널 전송특성에 따른 버스트 오류에 의해 ATM 셀 손실률 증가, 정지제도의 약 250ms의 전송지연으로 인해 오류발생시 재전송에 따른 QoS 저하, 제한적 대역폭에 따른 전송용량 부족으로 광대역의 다양한 트래픽 특성을 갖는 B-ISDN/ATM 서비스 제공의 한계 등 제약사항이 존재한다.

아울러 현재 위성 ATM 서비스 제공 및 망간 상호연동을 위한 표준화가 완전히 이루어지지 않고 있으며, 따라서 위성망과 이종망간 상호연동 및 국가간 망 연동에 어려움이 있다.

본고에서는 향후 초고속 정보통신망 구축에 있어서 중요한 역할을 수행할 것으로 예측되는 초고속 위성 ATM 전송기술의 국외 연구개발 동향 및 표준화 활동, 그리고 국내 초고속 위성 ATM 기술동향 특히, 한국전자통신연구원(ETRI)이 개발한 155Mbps급 위성 ATM 전송 모뎀 ASIC 칩을 소개하고, 끝으로 초고속 위성통신의 중장기 전망을 고찰하고자 한다.

2. 해외 연구개발 동향

초고속 위성 ATM 전송기술에 대한 국내의 연구개발 단계는 위성링크에서의 기존 프로토콜 및 서비스 제공상의 문제점, 그리고 영향 평가 등을 위한 전송실험 및 관련 연구가 추진되고 있는 시작단계에 있다.

초고속 위성 ATM 전송기술에 대한 연구는 광대역의 전송 서비스를 위해 Ka 대역 관련 연구개발, 즉 Ka 대역 안테나, RF 부품, MMIC 기술, 강우감쇄 보상기술과 155Mbps급 이상의 초고속 위성전송모뎀, 그리고 지상 ATM 망과 위성망을 상호연동할 수 있는 위성/지상 ATM 망 연동 장치 및 위성 ATM 전송 프로토콜 등을 연구개발하고 있다.

본 절에서는 국외의 연구개발 및 표준화 동향을 간략하게 살펴보고자 한다.

가. 해외 기술동향

■ 미국

미국 NASA는 1993년 9월 발사된 ACTS (Advanced Communications Technology Satellite) 위성을 통해 NH/GII를 위한 ACTS의 위성/지상 시험망을 구축 운용해 왔다.

특히, NASA와 ARPA(Advanced Research Projects Agency) 공동후원과 BBN 및 모토롤러사에 의해 개발된 기가비트 망은 ACTS를 이용하여 SONET의 OC-13와 OC-12 서비스를 제공한다.

이 망은 6개의 초고속 위성 지구국을 설치하고 3.4m 안테나와 384Mbps OBPSK와 696Mbps OQPSK 버스트 모뎀을 이용하여 초고속 위성링크의 성능 및 지상/위성 기가비트 망사이의 ATM 전송 서비스 등을 수행하였다.

또한 ATM 트래픽 관리와 폭주제어 등에 대한 연구와 NASA의 JPL, GSFC, 하와이 대학을 연결하는 슈퍼컴퓨터간 망 접속 실험을 수행하였다.

또한 NASA LeRC(Lewis Research Center)는 '97년 10월부터 "Experiment 138: ATM and TCP/IP Interaction" 프로젝트를 통해 UNIX 컴퓨터, 라우터, 스위치, 모뎀, 위성채널 에뮬레이터, ACTS 위성, Ku-band 터미널로 테스트 베드를 구성하고 초고속 위성링크에서의 인터넷 전송 실험을 수행하였다. 주요 연구 및 실험 계획으로는 Behavior of TCP/IP, ATM Switched Virtual Circuit(SVC) 연구, 위성망

에서 ATM 셀 라우팅(PNNI) 연구, 고속과 높은 지연을 갖는 망에서 QoS 연구 등이다.

■ 일본

일본에서의 초고속 위성통신 기술분야의 연구는 주로 일본의 우정성 산하 CRL(Communications Research Laboratory)에서 주도하고 있다. CRL은 Ka대역 위성인 NTT의 N-Star를 이용하여 HDTV 신호를 ATM 셀 구조로 변환하여 155Mbps의 SDH 방식으로 전송하는 초고속 위성통신 실험을 1995년 말부터 수행하였다.

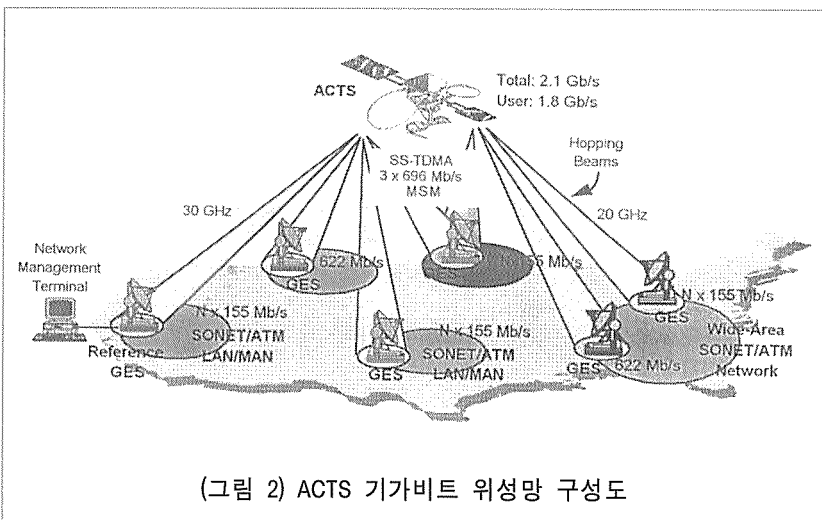
또한 CRL은 B-ISDN compatible OBP(On-Board Processing) ATM 스위치, Active phased array의 Ka대역 Scanning Spot Beam Antenna, 광대역 위성간 optical link를 갖는 약 1.2 기가비트급 광대역 정지 위성인 차세대 기가비트 위성통신 시스템을 2005년경 운용을 목표로 개발을 추진중에 있다.

■ 유럽

위성 ATM 전송과 관련하여 가장 활발하게 연구 활동을 수행하고 있는 유럽은 주로 유럽공동체 (EU)의 RACE와 ACTS(Advanced Communications

Technologies and Services) 프로그램, 그리고 ESA (European Space Agency) 와 EUTELSAT 등에 의해 주도되고 있으며, 많은 산업체들이 참여하고 있다.

RACE는 ISDN의 진화와 국가적 도입 전략, 1995년까지의 광역 공동체 서비스를 향한 발전 등을 고려한 IBC(Integrated Broadband Communication)의 도입을 목표로 1987년부터 1995년까지 수행된 연구



개발 프로그램으로 RACE I과 RACE II의 두 단계로 진행되었으며 RACE Catalyst, UNOM 등을 포함한 다양한 위성 ATM 실험을 수행하였다.

ACTS 프로그램은 RACE 프로그램의 후속으로 1994~1998년까지 통신분야에서 시험환경에 경쟁적 연구 및 기술개발을 지원하기 위한 유럽공동체의 주요 노력으로 ISIS, DIGISAT, CINENET, VANTAGE, SECOMS, NICE 등 위성관련 프로젝트를 비롯하여 총 120개 프로젝트들이 수행되고 있다.

■ 국제 협력

위성 ATM 전송기술은 국제협력에 의해서도 다양하게 추진되고 있는데 일본의 CRL과 미국의 NASA는 일본과 미국의 본토를 155.52Mbps의 ATM/SDH방식의 초고속 위성링크를 구성하여 위성을 이용한 ATM/SDH 방식의 성능 평가, 장거리 국제간 전송에 따른 기술적 문제, 고속위성 전송링크에서의 BER(Bit Error Rate)문제, 에러정정 문제, 신호지연 문제 등을 실험하였다.

여기서 일본과 하와이 링크는 45Mbps의 Intelsat,

(표 1) 주요 위성 ATM 전송 프로젝트 요약

프로젝트명	참여기관	연구 목적 및 내용	사용위성 및 대역
NASA ACTS	Univ. of Maryland, NASA, ARPA, etc. (미국)	<ul style="list-style-type: none"> o ACTS 위성을 이용한 Gigabit 망 구성 및 SONET 기반의 OC-3와 OC-12 서비스 제공 o 위성 ATM 트래픽 관리와 폭주제어 등에 대한 연구 	<ul style="list-style-type: none"> -ACTS 위성 -Ka 대역 -T1, 155Mb/s, 622Mb/s
ACTS VANTAGE	Alcatel Bell, Bradford Univ., BT Lab, SalfordUniv., etc. (유럽)	<ul style="list-style-type: none"> o ATM과 위성의 연결 이점의 시연 o 원격지 VSAT에서 코어 네트워크의 ATM 접속 시연 o 망 관리의 통합 	<ul style="list-style-type: none"> -일반 위성 -256kb/s~34Mb/s
ICAROS	Telefonica, Swiss PTT, Telia Research AB, EUTELSAT (유럽)	<ul style="list-style-type: none"> o 위성링크에 기초한 ATM 망의 가능성 시연 o ATM 위성망에 의해 지원된 멀티미디어 서비스에 대한 위성특성에 따른 실제 영향 조사 o 미래 멀티미디어 응용 방안을 개발하기 위한 연구실간의 ATM 실험 증진 	<ul style="list-style-type: none"> -Eutelsat II/HISPASAT -34Mb/s(Eutelsat) -2Mb/s(HISPASAT)
RACE II CATALYST R2074	Alcatel, EUTELSAT, Salford Univ., Surrey Univ., etc. (유럽)	<ul style="list-style-type: none"> o BISDN 구현을 위한 위성 ATM 전송 및 광대역 망의 상호접속 시연과 성능 측정 	<ul style="list-style-type: none"> -Eutelsat II -Ku 대역 -12Mb/s
HDTV Transmission Experiment	CRL(일본)	<ul style="list-style-type: none"> o N-star를 이용한 ATM/SDH링크의 HDTV 전송실험 및 ATM/SDH 성능실험, 지상망과의 연동, ATM 응용 실험 	<ul style="list-style-type: none"> -N-star 위성 -Ka 대역 -45Mb/s, 155Mb/s
AKT ATM Tech. Trial	AT&T(미국), KDD(일본), Telstra(호주)	<ul style="list-style-type: none"> o ATM 망 성능 파라미터에 대한 DS-3 IDR 위성링크의 영향 평가와 ATM 성능 개선을 위한 기법 및 기술 검토 o 지상/위성의 국제 ATM 망에 대한 기존 또는 현재 서비스 지원의 사전 조사를 위한 시연 	<ul style="list-style-type: none"> -Intelsat V -Ku 대역 -45Mb/s
Trans-Pacific HDR Experiment	CRL(일본), JPL(미국)	<ul style="list-style-type: none"> o 미-일간 Trans-Pacific 155Mbps ATM/SDH 위성링크를 통한 BER, 오류제어, 신호지연문제 등을 실험 o 하와이에 Gateway 설치 	<ul style="list-style-type: none"> -Intelsat/ACTS -Ka 대역 -45Mb/s, 155Mb/s
Korea-Japan HDR Satellite Experiment	ETRI(한국), CRL(일본)	<ul style="list-style-type: none"> o 한-일간 45M/155Mbps급 위성링크를 통한 ATM 기반 HDTV, 3DTV, TCP/IP over ATM 전송실험 o 2000년 1월부터 시작 	<ul style="list-style-type: none"> -PanAmSat, Koreasat-3 -Ku/Ka 대역 -45Mb/s, 155Mb/s

하와이와 미국 본토까지는 155Mbps의 ACTS 위성을 사용하였다

미국의 AT&T, 일본의 KDD, 호주의 Telstra 3개 기관(AKT 프로젝트)은 DS-3 IDR 위성 ATM 망을 구축하여 1995년부터 물리 계층, ATM 계층, 응용 계층에서의 ATM 성능 파라미터의 영향을 평가하고 광케이블과 위성망을 포함한 국제 ATM 망에 대한 기존 및 최근의 서비스 지원을 위한 가능성을 시연하였다. 여기서 도출된 연구결과는 ITU-R WP-4B에 기고되었다.

또한 현재 미국, 일본, 유럽 등이 주축이 되어 수행하고 있는 G-7의 GIBN(Global Interoperability for Broadband Network) 프로젝트의 GII Satellite Quadrilateral Working Group은 약 16개의 전송실험을 수행 또는 계획하고 있다.

아울러 한국 ETRI와 일본 CRL은 45M/155Mbps 급 초고속 위성통신 공동 실험망을 구축하여 2000년부터 2002년까지 단계별로 TCP/IP over ATM, IP over ATM 응용 서비스, ATM 기반 HDTV와 3DTV 등 다양한 응용 서비스 실험을 수행하여 초고속 위성 ATM 전송 분야의 국제 표준화 기여 및 아·태 지역에서의 초고속 위성통신 기술을 선도할 계획이다. 아울러 ETRI는 광대역 TC-8PSK 위성 모뎀, 위성/지상 ATM 망 연동장치 등 핵심기술개발을 수행할 예정이다.

(표 1)은 해외의 위성 ATM 전송과 관련한 주요 프로젝트들을 요약한 것이다.

나. 위성 ATM 전송 성능 및 표준화 동향

현재 ITU를 중심으로 ATM 포럼 등에서 B-

ISDN/ATM과 관련하여 표준화를 계속 추진하고 있다. 특히 이중망과의 연동, GII 구축에 따른 표준화 과정에서 위성과 관련한 많은 연구과제(Question)들이 제기되었으며, 이를 해결하기 위해 여러 연구 그룹들이 활동중에 있다.

현재 위성과 관련한 B-ISDN/ATM 관련 표준화 활동은 크게 ITU-R WP-4B를 비롯하여 ITU-T SG13, ITU-T SG11, ITU-T SG15 등에서 부분적으로 이루어지고 있다. 그리고 ITU 내의 위성 전송관련 부분을 종합적으로 관장하는 ICG-SAT(Intersector Coordination Group on Satellite Matter) 등이 있다.

위성통신망에서 광케이블을 기반으로 하여 설계된 ATM 전송서비스를 수용하기 위해서는 ATM 전송성능 파라미터들에 대한 정확한 분석이 요구되며, 아울러 위성링크에서의 요구품질 목표치가 정확히 제시되어야 한다.

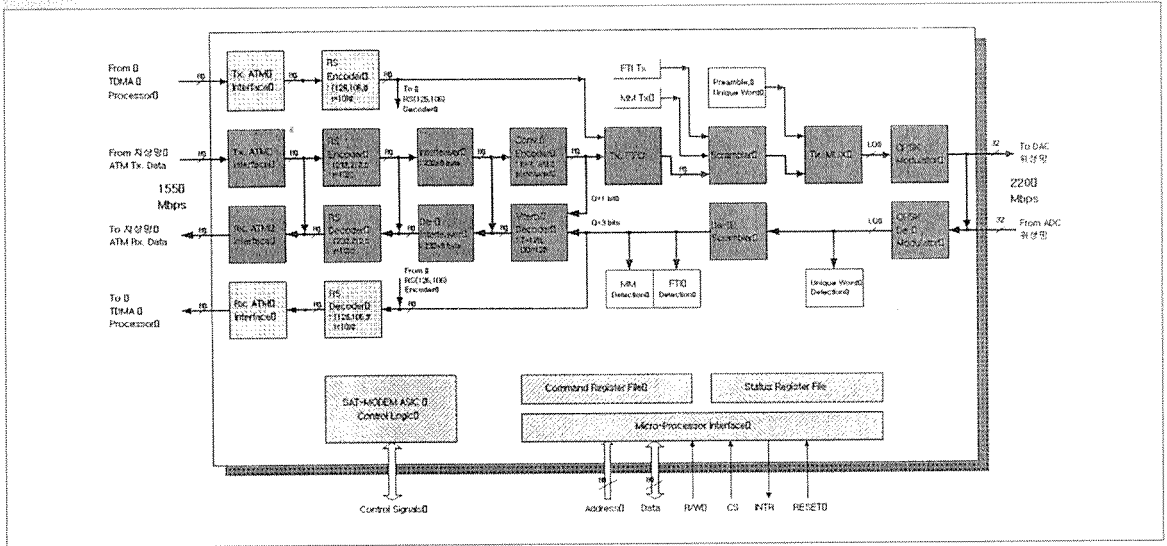
현재 ITU-T I.356에서 권고된 ATM 계층 성능 파라미터 중 위성링크와 관련이 깊은 파라미터로는 CLR(Cell Loss Ratio), CER(Cell Error Ratio)로 위성링크의 오류 특성에 주로 관계된 것으로 지면에 비교적 영향을 받지 않지만, 위성의 경우 버스트 오류 특성으로 가장 영향을 받는 가장 중요한 파라미터이다.

한편, CTD(Cell Transfer Delay), CDV(Cell Delay Variation)는 위성 전송 지면에 관련된 파라미터로서 실시간 서비스 등에서는 매우 중요한 파라미터가 될 수 있다.

현재 ITU에서 권고한 Class-1 서비스에 대한 ATM 성능 목표치는 (표 2)와 같다. 위성 ATM

(표 2) ATM 성능 목표치(Class-1 서비스)

Parameters	CLR	CTD	CDV	CER	CMR	SECBR
ITU Objectives (End-to-end)	3 x E-7	400 msec	3 msec	4 x E-6	1 per day	1 x E-4
ITU Objectives (Satellite)	7.5 x E-8	320 msec (max)	4.2 msec (end-to-end)	1.4 x E-6	For further study	3.0 x E-5



(그림 3) ETRI의 155Mbps급 위성 모뎀 기능 구성도

망에서 보다 정확한 ATM 전송성능을 권고하기 위해 ITU-R WP-4B 등에서는 여러 전송실험으로부터 도출된 결과를 바탕으로 위성 ATM 망에서 전송성능에 대한 권고안(S.ATM)을 작성 중에 있다.

이밖에도 ATM Forum내의 WATM WG와 TIA/SCD/CIS-WATM Group 등에서도 위성 ATM 기술에 대한 연구를 진행하고 있으며, 특히 TIA/EIA에서는 1999년 새로운 산업체 표준안으로 IS-787 "Common ATM Satellite Interface Interoperability Spec.(CASI)"을 제정하였다. CASI는 위성링크에서 ATM 트래픽을 수송하기 위한 새로운 형식(Sat-ATM)을 표준화하는 하나의 인터페이스이다. CASI는 지상망의 ATM 셀을 Sat-ATM 형식으로 변환 또는 역변환 한다.

이 Sat-ATM 계층은 위성링크에서 광케이블과 같은 품질을 보장하며 대역폭을 효율적으로 이용하도록 한다. CASI 규격의 주요 특징으로는 Sat-ATM Frame formatting, 동기화 및 인식 절차, 동적 적응형 FEC(Forward Error Correction) 및 데이터 인터리빙, ATM 셀 헤더 압축 등이다.

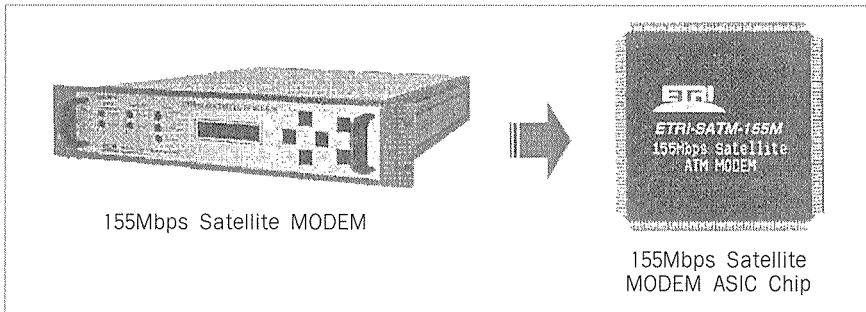
또한 인터넷의 폭발적인 증대와 차세대 인터넷

연구 추진과 관련하여 IETF(Internet Engineering Task Force)등에서도 위성 ATM에 대한 표준화 활동을 추진하고 있다.

3. 국내 연구개발 동향

국내의 경우 초고속 위성 ATM 전송기술에 대한 연구개발은 대단히 미진한 상태에 있다. 정부는 한국전자통신연구원을 중심으로 '95년부터 '99년까지 Ka 대역 위성통신 중계기술 및 지구국 기술개발을 시작으로 '97년부터 '99년까지 155Mbps급 위성 ATM 전송 변복조 핵심 기술개발, '98년부터 99년까지 2Mbps급 무궁화위성을 이용한 위성/지상선도 시험망 구축 및 전송실험 등을 추진하여 국내의 초고속 위성통신의 기반기술 확보에 주력하여 왔다.

특히 한국전자통신연구원은 올해 초 155Mbps 급의 초고속 데이터를 버스트 모드 시분할 다중 접속 방식(TDMA)으로 전송할 수 있는 초고속 위성 ATM 지구국용 155Mbps 급 모뎀 주문형 반도체(ASIC)를 세계 최초로 순수 국내기술로 개발하였다.



(그림 4) ETRI의 155Mbps급 위성 모뎀 및 ASIC chip

본 155Mbps 급 위성 ATM 전송용 모뎀 ASIC 칩은 향후 21세기의 통신망의 핵심 전송기술이 될 ATM을 기반으로 하여 음성, 데이터, 비디오 등의 멀티미디어 서비스를 위성을 통하여 초고속으로 전송할 수 있는 핵심 부품이다.

이 칩에는 위성을 통하여 연속 혹은 버스트 모드로 송수신되는 ATM 데이터를 변복조하는 기능과, 전송 중 발생하는 오류를 효과적으로 정정할 수 있는 오류 정정 기능이 함께 포함되어 있다.

또한 두 지점간의 일대일 통신 뿐 아니라 하나의 위성통신망 내에서 다수의 지구국이 서로 통신할 수 있도록 시분할 다중 접속(TDMA) 기능을 지원하도록 설계되었다.

(그림 3)은 155Mbps급 위성 모뎀 ASIC의 내부 기능 구성도를 보인 것이다.

주요 기능 및 규격은 다음과 같다.

- 최대 정보 전송속도: 155.52Mbps
- 출력 모드: 연속/버스트 dual 모드
- 입력 정보속도: 45M/155Mbps
- 변복조 방식: QPSK
- 복호후 목표품질(BER): 10^{-10} @Eb/No=8.5dB
- 오류제어 부호화 방식: Convolutional-Interleaver-Reed Solomon
- 평처드 길쌈부호: 구속장 7, 3 비트 연판정
- 평처드 길쌈복호: Viterbi 복호
- RS 부호 오류정정 능력: $t=6$ (6심볼) 이상
- UNI/NNI 접속, 원격제어, Fault/Alarm 기능

본 ASIC 칩은 0.25 μ m CMOS 공정으로 제작되었으며, 약 50만 게이트의 집적도를 가진다. 이 ASIC 칩은 향후 위성에 의한 초고속정보통신망의 국간 중계 및 백업, HDTV, 대용량 컴퓨터 망 구축, 그리고 점-대-점 위성 ATM 기반의 전송 서비스 제공 등에 활용될 수 있을 것이다.

아울러 지난해에 발사된 무궁화 3호 위성에는 200MHz 대역의 Ka 대역 중계기 3기가 탑재되어 국내에서도 155Mbps이상 수백Mbps급의 초고속 위성통신 서비스가 가능하게 되었으며, 이로 인해 위성에 의한 초고속 정보통신 서비스를 조기에 제공할 수 있는 발판이 마련되었다. 그러나 아직까지도 본격적인 초고속 위성통신 서비스를 위한 초고속 위성통신 지구국 시스템, 지상망 또는 국가간 망 연동, 그리고 초고속 위성통신 서비스에 대한 기술 개발이 체계적으로 수행되지 못하고 있는 실정이다.

4. 중장기 기술 발전 전망

가. 위성통신 기술의 발전형태

위성통신 분야의 중장기적 기술 발전 전망은 크게 디지털 기술의 발전, 주파수대의 고주파수화, 그리고 위성의 대형화 및 대용량화, 지구국의 소형화, 위성통신 서비스의 복합화로 요약될 수 있다.

(표 3)은 위성통신 기술의 발전형태 및 전망을

(표 3) 위성통신 기술의 발전 형태 및 전망

발전 형태	발전 동향 및 전망	적용 부문
디지털화	<ul style="list-style-type: none"> · 아날로그 전송→디지털 전송으로 · FDMA→TDMA와 CDMA로 · 음성채널당 64kbps→2.4kbps로 · 비디오채널당 120Mbps→ 6Mbps로 	<ul style="list-style-type: none"> · 디지털 위성방송 · 소용량/대용량 TDMA, CDMA · 음성 부호화 기술 · 고화질 영상 압축 전송기술
고주파수화	<ul style="list-style-type: none"> · C, Ku 대역→Ka, mm파 대역으로 	<ul style="list-style-type: none"> · Ka 대역 및 mm 대역 기술
대형화	<ul style="list-style-type: none"> · 위성수명은 7~10년→12~15년으로 · 단일빔→고이득 다중빔으로 · 수동중계→고이득 다중빔으로 	<ul style="list-style-type: none"> · 위성의 장수명화 기술 · 다중빔 안테나 기술 · 위성 탑재처리 기술
소형화	<ul style="list-style-type: none"> · 32m 지구국→1.2m급 지구국 및 휴대단말로 	<ul style="list-style-type: none"> · 안테나 고성능화 기술 · 장치의 고체 소자화 및 소형 경량화 기술
복합화	<ul style="list-style-type: none"> · 전화, TV 단순중계→HDTV, ISDB로 	<ul style="list-style-type: none"> · 통신·방송 복합 서비스 기술 · 고품질 통신·방송 서비스 기술

보인 것이다.

나. Ka 주파수 대역과 ATM

지금까지 위성통신에 주로 사용되어 왔던 C, Ku 대역의 주파수는 사용의 증가로 이미 포화상태에 이르렀으며, 아울러 통신의 고속화 및 멀티미디어 서비스 요구로 더 많은 전송대역이 요구되기 시작하였다. 따라서 기존의 C, Ku 대역을 대체할 새로운 주파수 대역인 Ka, mm-파 대역이 사용되기 시작하였다.

30G/20GHz 대역의 주파수를 사용하는 Ka 대역은 넓은 대역폭으로 인해 수백 Mbps에서 수 기가비트까지의 초고속 통신 서비스가 가능하다.

현재 제안되고 있는 대부분의 Ka 대역 시스템은 트래픽 소스에 기초한 비동기전송모드(ATM: Asynchronous Transfer Mode) 기반 서비스를 대상으로 하고 있어 때때로 Ka 대역 위성을 "ATM 위성"으로 불리기도 한다.

또한 ATM은 음성, 데이터, 비디오를 통합하여 고속으로 전송하기 위해 개발된 표준으로, 다시 말해 멀티미디어 전송 플랫폼이며, 따라서 Ka 대역 위성을 "멀티미디어 위성"이라고 불리기도 한다.

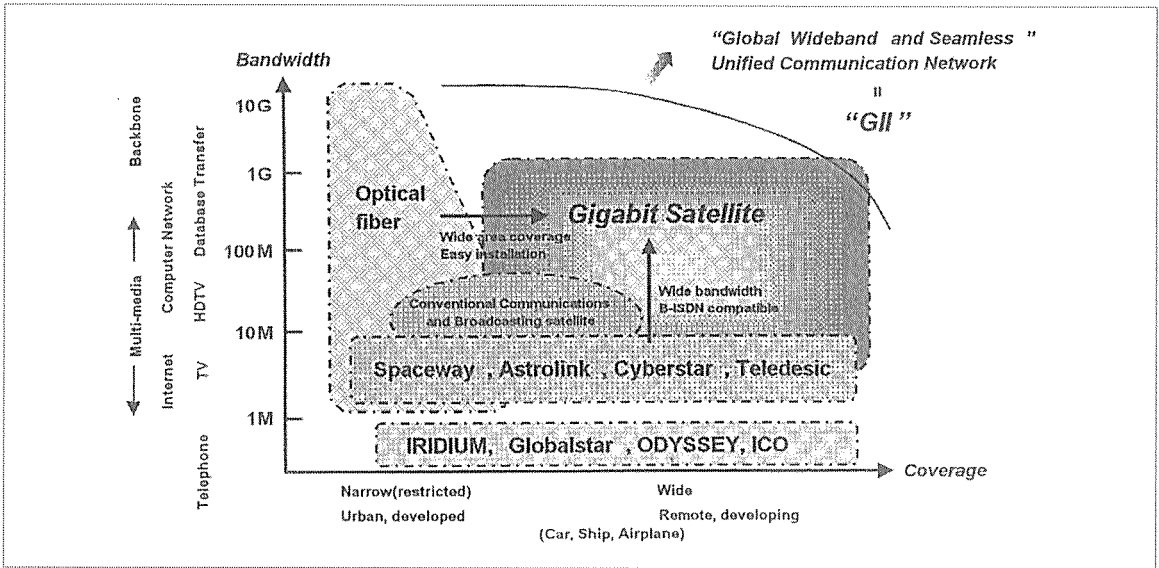
해외의 경우 Teledesic(미국), Spaceway(미국),

EuroSkyWay(유럽), Intelsat 등 전세계를 서비스 대상으로 하는 다수의 Ka 대역 글로벌 위성 멀티미디어 서비스 사업이 계획되어 있으며, 이를 위한 시스템 개발 및 망 구축 프로젝트가 2001~2005년 서비스 개시를 목표로 활발히 추진되고 있다.

'96년말 ITU의 보고에 의하면 전세계적으로 266 궤도에 286 정지궤도, 995 비정지궤도 위성 등 총 1281개의 위성에 의한 55개의 Ka 대역 위성시스템이 계획되고 있다.

다. 위성 ATM 관련 기술의 발전 전망

현재의 위성 ATM 관련 기술은 위성링크에서의 ATM 전송 성능분석과 응용 서비스들에 대한 영향 분석, 위성/지상 ATM 망간 연동에 따른 영향을 분석하기 위한 실험 등이 미국 NASAT, 일본 CRL, 유럽의 Eutelsat, ESA 등에서 집중적으로 이루어지고 있으며, 점진적으로 문제점 해결 및 위성 ATM 서비스 제공을 위한 국제기구에서의 위성 ATM 전송 표준화가 점진적으로 이루어지고 있다. 위성 ATM 전송 관련 장치별로 살펴보면 미국의 Comsat사의 위성 ATM 링크 성능 향상기, Yurie사의 저속 ATM 망 연동 장치 등이 일부 개발되고 있으며, 초고속의 위성 ATM 전송을 위한 모뎀의



(그림 5) 위성통신 시스템의 발전방향

경우 미국의 EFDATA의 155Mbps급 연속형 모뎀이 판매 중에 있다.

또한 미국 Comsat사를 포함하여 미국 NASA의 ACTS에 사용한 384M/696Mbps급 모뎀을 실용화하였으며, 국내의 경우 ETRI도 155Mbps급 위성 ATM 전송 모뎀 및 ASIC 칩 개발로 상용화를 앞두고 있다.

위성 ATM 전송기술은 초기에는 주로 원격지 ATM 망 상호연동 서비스를 제공하기 위한 위성 채널의 버스트 오류에 의한 ATM 셀 손실률의 최소화, ATM 셀의 위성 전송프레임의 최적 매핑 및 변환, 위성전송 지연을 최소화하기 위한 AAL 계층 및 응용계층에서의 새로운 프로토콜, 그리고 ATM 응용 서비스에 따른 프로토콜 정합 및 변환 등에 요구되는 기술 개발이 집중적으로 이루어질 것이다.

이와 병행하여 중장기적으로는 다양한 ATM 서비스를 가입자에게 직접 제공할 수 있는 위성 ATM 가입자 망 구축과 함께 망 구성 형태에 따른 위성 ATM 전송 프레임 구성과 혼잡제어 및 트래픽 제어 기술개발, 위성 ATM 망관리 기술 등이

본격적으로 이루어질 것이며, 동시에 높은 부호화 이득과 및 높은 대역폭 효율을 갖고 광대역 ATM 서비스를 쉽게 적용할 수 있는 저가의 변복조기가 개발될 것으로 예상된다.

한편, 위성에 위한 BISDN/ATM 전송 서비스는 초기에는 단순히 점-대-점 ATM 망 연결에서 점진적인 발전단계를 거쳐 궁극적으로는 위성 ATM 전송시 가장 문제로 대두되는 ATM 셀 전송 성능을 개선할 수 있고 전송지연의 영향을 최소화할 수 있으며, ATM 셀 라우팅의 최적화가 가능한 OBP 기술이 위성 ATM 전송 기술에 적극 활용되어 완전한 위성 BISDN/ATM 전송 기술로 발전될 것으로 예측되며, 이미 글로벌 제케도 위성에 OBP ATM 스위치가 탑재되기 시작하고 있다.

5. 맺음말

지금까지 초고속 위성 ATM 전송기술에 대한 국내외 연구개발 및 표준화 동향, 그리고 중장기 기

술전망 등을 개략적으로 살펴보았다.

위성은 위성만이 갖는 고유의 특징으로 인해 초고속정보통신 기반 구축에 있어서 중요한 역할을 수행할 것이라는 것은 주지한 바와 같다.

21세기의 초고속정보통신은 언제, 어디서, 누구와, 어떤 서비스도 가능해야 한다. 이를 위해 초고속정보통신망은 위성/지상망과의 연동을 포함하여 이중망간의 연동, 그리고 국가간의 연동 등이 필수적으로 요구된다. 아울러 이를 실현할 기술개발 또한 필연적으로 요구된다 할 것이다.

즉, 기존의 위성통신 지구국들은 향후 ATM 망과 연동 또는 독자적인 ATM 서비스를 제공하기 위해서는 위성/지상 ATM 망 연동장치, 광대역 위성 모뎀, 새로운 ATM 기반 프로토콜 및 응용 서비스 기술이 필요하게 될 것이다.

미국을 비롯한 일본, 유럽 등에서는 막대한 예산을 투입하여 초고속 위성 ATM 기술개발에 박차를 가하고 있다.

특히, 일본이나 유럽 등에서 점진적으로 위성통신 분야에 막대한 예산을 투입하고 있음을 우리는 주목해야 할 것이다.

이러한 추세는 위성통신에 의한 멀티미디어 시장을 선점하고, 아울러 자국의 산업경쟁력을 유지·

발전시키는 한편 21세기 정보경제 시대에서 주도권을 확보하기 위한 것이다.

위성은 위성 고유의 서비스를 포함하여 지상망과 상호 보완함으로써 ATM 기반의 초고속정보통신 기반의 궁극적인 목표인 4 ANY 서비스가 가능하게 될 것이다. 아울러 회선설치 곤란지역 또는 도서벽지 지역의 이용자에게 조기에 초고속정보통신 서비스를 제공함으로써 국민들의 일체감 조성에 기여할 수 있을 뿐만 아니라 기술개발을 통해 아·태 지역 초고속정보통신망 구축에 있어서 우리나라가 선도적 역할을 수행할 수 있을 것이다.

선진 각국은 초고속 위성통신 분야를 이미 전략 산업화 하였으며, 전략적 제휴를 통한 글로벌 전략을 활발히 전개하고 있다.

또한 세계 무역시장은 WTO 체제로 돌입되었으며, 대외로부터 통신시장 개방에 대한 압력이 거세지고 있다.

이처럼 급변하는 정보통신 환경에 적응하고 국제 경쟁력을 키우기 위해서 이제 우리나라도 초고속 위성통신 기술 개발 분야에 과감한 투자와 노력이 뒤따라야 할 것이다.