

위성 멀티미디어 서비스를 위한 대화형 위성통신방송 시스템 개발

김환철 전경재 최경수

한국전자통신연구원, 무선방송기술연구소

{hkim, kjcheon, kschoi}@etri.re.kr

Development of Interactive Satellite Communications and Broadcast System for Satellite Multimedia Services

Hwan-Chul Kim Kyung-Jae Cheon Kyung-Soo Choi

Electronics and Telecommunications Research Institute, Radio & Broadcasting Tech. Lab.

요 약

디지털 기술 및 통신 기술의 발달로 방송·통신·컴퓨터·가전의 경계가 불확실해지고 사용자에게 다양한 형태의 융합된 서비스 제공이 가능하게 되어, 일반적으로 서비스를 사용자에게 제공하는데 그치지 않고 사용자가 서비스를 직접 선택하고 서비스 공급자에게 자신의 정보를 제공하는 대화형 방송 기술이 주요한 디지털 서비스 요소로 자리잡고 있다. 본 논문에서는 국내외의 대화형 방송 기술 개발 현황을 살펴보고, 한국 전자통신연구원에서 개발중인 대화형 위성통신방송 시스템 기술, 대화형 위성통신방송 단말 기술, 대화형 위성원격교육 기술에 대하여 기술한다.

1. 서 론

디지털 위성방송 서비스 도입 후 시청자는 TV 외에 데이터, 음악 등을 포함한 멀티미디어 방송과 대화형 방송 서비스에 대한 요구가 점차 커지고 있으며, 동일한 사용자 단말장치만을 이용하여 인터넷 접속을 포함한 보다 다양한 서비스의 제공을 원하고 있다. 이는 통신과 방송의 융합에 대한 사용자 요구의 형태이며, 이러한 요구에 따라 디지털 위성방송은 단순 TV 방송에서 점차 멀티미디어 방송으로 서비스를 확장하는 추세이고, 사회·문화적 변화에 따른 사용자 욕구의 변화와 기술의 발전에 따라 대화형 통신방송 서비스도 점차 구체화되고 현실화 될 것으로 보여진다.

1999년 현재 미국, 유럽 및 일본 등 선진국가에서는 위성 멀티미디어 양방향 방송 시스템의 개발이 완료되어 시험 운용 또는 상용화가 이루어진 시스템도 있으나, 대부분 상용화를 위해서 추가적인 기술 개발이 요구되고 있는 실정이다. 특히, 대화형 서비스를 위해 위성망을 이용하는 경우에 대해서는 통신방식, 액세스 제어 등의 추가적인 표준화가 필요한 상태이며, 상용·시험 시스템의 경우 시스템간의 상호 운용성 등을 보장하지 못하고 있어 이를 위한 표준화가 절실히 요구되고 있다[1].

본 논문에서는 대화형 위성방송 기술 개발 동향과 함께 대화형 방송 서비스에 대한 사용자 요구를 만족하고, 교육정보화에 따른 위성원격교육 서비스 활성화를 위해 한국전자통신연구원에서 1999년부터 연구개발중인 대화형 위성통신방송 시스템에 대하여 기술한다.

2. 기술 개발 현황

대화형 방송 서비스 제공을 위한 기술 개발은 미국의 ATSC, 유럽의 DVB, 일본의 ISDB 에서 각각 연구하고 있으며, 이와는 별도로 업계에서는 나름대로의 방식으로 대화형 방송 기술을 구현하여 상용 서비스를 제공하고 있다[2,3].

<표 1> 국외 대화형 방송 기술 개발 현황

기술	참여회사	특징
Media-Highway (프랑스)	Canal+	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 멀티미디어 양방향 방송 시스템(위성이용) • 최초 상용화 성공
OpenTV (미국 & 프랑스)	Thomson Sun-Interactive	<ul style="list-style-type: none"> • 멀티미디어 양방향 방송 시스템 상용화 성공
ISDB (일본)	NHK 기술연구소	<ul style="list-style-type: none"> • Integrated Services Digital Broadcasting • 영상, 음성, 각종 데이터의 종합 디지털 데이터 취급
ISIS Project (이태리외)	Alenia Aerospazio	<ul style="list-style-type: none"> • 인터넷, 원격교육 등 서비스를 제공하는 실용시스템의 전단계
Web-TV	Web-TV Network	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 최초의 셋톱 형태의 TV 를 이용한 인터넷 검색기 - 모뎀을 이용하여 WebTV Network 에 접속 • MicroSoft 로 합병이후 ISP Open System 적용
INTELSAT	Intelsat, Media4, AT&T	<ul style="list-style-type: none"> • 대화형 통합 DTH 서비스 개발 일환 • 셋톱박스 H/W, S/W 을 독자적 방식으로 개발

현재의 상용 서비스 시장은 위성이 지상이나 케이블에 비해 인프라 확장에 따른 구축 비용이 상대적으로 저렴한 장점으로 인해 위성 분야에 국한되어 있는 실정이다. 대화형 방송에는 지금까지 경험하지 못한 다양한 새로운 서비스가 있으며, 리턴 채널의 유무에 따라 아래와 같이 분류할 수 있다[4].

- ① 콘텐츠 제공 서비스
음악 콘텐츠와 영상 콘텐츠를 제공. 최근에는 대용량 하드 디스크의 발달로 영상 콘텐츠 제공이 용이.
- ② 단방향 데이터 방송 서비스
방송 프로그램과 함께 제공되며, 캐로셀(carousel) 방식으로 반복적으로 송출. 현재 방송중인 프로그램과 관련이 있는 프로그램 연동형 서비스와 관련이 없는 프로그램 독립형 서비스로 분류.
- ③ 지상망을 이용한 데이터 방송 서비스
쌍방향 통신이 가능한 디지털 케이블 방송과는 달리 디지털 위성/지상 방송은 리턴 채널로 전환선을 이용하는 것이 일반적인. 단방향 데이터 방송 서비스와는 달리 사용자가 프로그램에 참여 가능.
- ④ 대용량 저장 매체 기반 데이터 방송 서비스
사용자 단말장치(예: 셋톱박스)의 저장장치 한계로 인해 텍스트나 간단한 정지 화상, 음성 데이터 서비스 등으로 제한.
- ⑤ EPG(Electronic Program Guide) 서비스
현재 방송 중이거나 앞으로 방송할 프로그램의 정보(제목, 줄거리, 시간 등의 정보와 예약녹화 등)를 제공.

3. 대화형 다채널 위성통신방송 시스템

정보 처리를 위한 디지털 기술의 발전, 위성을 통한 전송 대역폭의 증가, 광대역 서비스, 망 구축의 편의성, 고품질 서비스 등의 제공으로 인해 위성 디지털 TV, 인터넷 기반의 위성 멀티미디어, 웹 TV 및 차세대 위성 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 새로운 위성통신 기술 개발이 가속화되고 있으며, 다음과 같은 세가지 분야를 중심으로 발전하고 있다[5].

- ① 새로운 디지털 TV 서비스의 개발
DVB(Digital Video Broadcasting) 표준에 따른 구현과 위성의 RF 출력 증가 등을 중점적으로 연구하고 있으며, 궁극적으로 다수의 고품질 디지털 영상과 음성 프로그램을 통하여 PTV(Pay TV), PPV(Pay Per View), NVOD(Near Video On Demand) 서비스를 동시에 제공할 수 있는 위성 DTH(Direct-To-Home) 구조의 방송 개념을 확립
- ② 인터넷 접속과 MOD(Media On Demand) 분야를 위한 지상망과 위성망 혼용 구조의 개발
지상망을 통한 단말국에서 중심국으로의 접속 기술과 지역별로 산재한 단말국으로의 대용량 정보를 전송하기 위한 대역폭 증대
- ③ 양방향 대화형 서비스를 위한 위성시스템의 개발
다수의 이용자를 위한 양방향 통신 서비스에 필요한 기술 개발

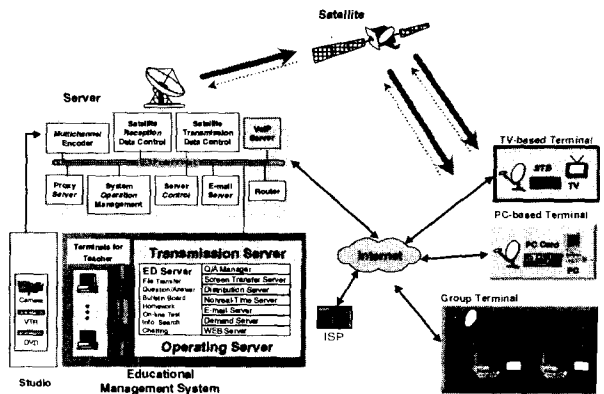
대화형 다채널 위성통신방송 시스템은 중심국을 정점으로

로 지역적으로 산재한 많은 수의 단말국을 가지는 성형망 구조를 가지며, 중심국은 지상망 또는 위성망을 통하여 망 접속을 요구하는 단말국에 리턴 채널을 할당하는 연결제어 기능, 보다 많은 채널을 동시에 제공하는 다채널 기능, 방송형·검색형·주기방송형·주문형·원격제어형·토론형 서비스를 포함하는 다양한 멀티미디어 서비스를 단말국에 제공하는 기능 등을 수행한다. 또한, 중심국은 전반적인 망의 운용 및 관리 기능을 수행하고 자체의 서버를 이용해 이용자에게 전자 우편 등의 서비스를 제공한다.

<표 2> 대화형 다채널 위성통신방송 시스템의 특성

Item	Description	
Service Area	Broadcasting	
	High Speed Internet Access	
	Multimedia	
Return Channel	Terrestrial (PSTN)	Up to 56 kbps
	Satellite (CDMA)	Up to 64 kbps
Classification of Services	Distance Education	
	Distribution Service	
	Electronic Program Guide (EPG)	
	Digital TV	
	High Speed Internet Access	
	Video on Demand	
Capacity	# of Channel	Up to 7 Channels
	IP Traffic	Up to 3 Mbps

그림 1은 멀티미디어 데이터의 송출을 위한 중심국, 멀티캐스트 서버, 인터넷 호스트, 지상망 접속과 인터넷 데이터를 제공하는 인터넷 서비스 공급자 및 사용자 단말 등으로 구성되는 대화형 다채널 위성통신방송 시스템의 구성도를 보인 것이다.



<그림 1> 대화형 다채널 위성통신방송 시스템 구성도

단말국은 이용자의 요구에 따라 지상망 또는 위성망 기반의 리턴 채널을 설정하고, 이에 따라 형성된 리턴 채널을 통해 다양한 대화형 방송 서비스를 요구할 수 있으며, 고속의 순방향 채널을 통해 중심국에서 전송하는 대화형 위성방송 서비스 데이터를 수신한다. 단말국은 사용자 환경에 따라 개인/가정용 단말국과 그룹용 단말국으로 구분되며, 개인/가정용 단말국은 이용환경에 따라 TV 기반 STB 형과 PC 카드형으로 나누어 지고, 그룹용 단말국은 게이트웨이 기능을 가지는 STB형으로 구성된다.

<표 3> 개인/가정용 단말 장치의 특성

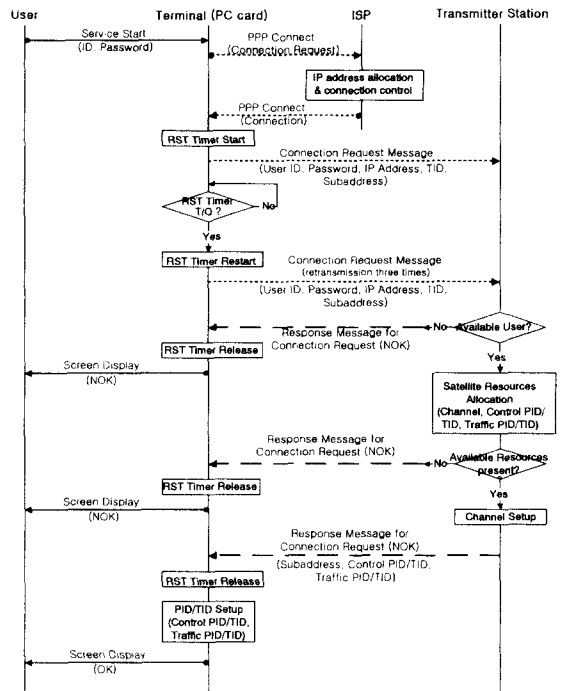
Item	PC Card	TV Based STB
RF Band	Ku Band	Ku Band
MPEG-TS	DTV: 2-40 Mbps	DTV: 2-40 Mbps
Capacity	교육: 0.5-2Mbps	교육: 0.5-2Mbps
# of Channel	Up to 3 channels	Up to 7 channels
IP Traffic	Up to 3 Mbps	Up to 3 Mbps
PSI/SI	DVB EN300468	DVB EN300468
Return Channel	PSTN	PSTN
Comm. Interface	AuraVision 195	10baseT
CPU	SGS ST-20 TP4	MIPS RM5231
OS Environment	Windows 95/98	VxWorks

대화형 다채널 위성통신방송 시스템은 지상망과 위성망을 통한 대화형 서비스 제공을 위해 단말국의 망접속 요구에 따라 리턴 채널을 제공하며, 그림 2는 지상망을 통한 중심국과 단말국의 연결설정 절차를 보인 것이다. 연결설정을 위해 단말국은 ISP로부터 통신용 IP 주소를 배정받아 중심국과의 통신을 시도하며, 중심국은 단말국과의 통신을 위해 제어용 인식자와 트래픽 인식자를 위성을 통해 전송하고 단말국은 이들을 이용하여 유니캐스트 서비스를 제공받게 된다.

대화형 다채널 위성통신방송 시스템은 디지털 위성방송, 고속 인터넷 접속 및 원격교육을 포함한 다양한 멀티미디어 서비스를 동일 단말을 이용하여 제공할 수 있다. 특히 원격교육 서비스의 경우, 다양한 과목 및 계층의 학습자 요구를 충족시킬 수 있는 다채널의 제공과 함께 원하는 시간에 원하는 교육서비스 제공이 가능할 뿐 아니라, 하나의 단말장치로 강의 수강, 학습자료 획득, 인터넷 접속 등을 가능하게 함으로써 방송개념의 실시간 교육, Off-Line 멀티미디어 학습, 주문형 학습 및 실험실습 등을 효과적으로 제공할 수 있다.

4. 결론

1990년대에 접어들면서 위성통신 및 방송의 디지털화와 인터넷을 포함한 멀티미디어 서비스 수요의 증가와 함께 서비스에 대한 사용자의 요구형태는 통신과 방송이 융합한 대화형 서비스의 요구가 점차 증대하고 있다. 한국전자통신연구원에서는 대화형 위성 멀티미디어 서비스의 활성화와 교육정보화를 위해 1999년부터 대화형 위성통신방송 시스템을 개발중에 있다.



<그림 2> ISP를 통한 지상 리턴채널의 연결절차

특히, 본 연구개발을 통하여 다양한 대화형 위성원격교육 서비스 기술을 확보하여 보급함으로써 방송개념의 실시간 교육과 Off-Line 멀티미디어 학습을 위한 학교 교육망, 쌍방향 서비스가 가능한 통신수업 환경, 학원 수강생을 위한 사설 교육망, 기업의 사내교육망, 시각/정각/재소자를 위한 복지교육망, 군장병 정보화 및 인터넷 교육을 위한 군부대 교육망, 통일 후 인프라 환경이 미약한 북한 지역의 교육망 구축을 저렴한 비용으로 실현할 수 있어 활용 분야가 무궁무진하며, 이로 인한 경제적 파급 효과도 상당할 것으로 예상된다.

참고 문헌

- [1] 권재광, "위성 데이터 방송," KICS, Vol. 15, No. 9, pp. 35-53, 1998년 9월.
- [2] ETS 300 802, Digital Video Broadcasting (DVB); Network-independent protocols for DVB interactive services, Version 1 Nov. 1997.
- [3] ATSC T3/S16, ATSC Interactive Services Protocols for Terrestrial Broadcast and Cable, Draft 0.67 Aug. 1999.
- [4] H. Sariowan, "Comparative Studies of Data Broadcasting", IBC'99 Conference, 1999.
- [5] A. Cavallaro et al, "The Role of Satellite Systems for the Provision of Multimedia Services," 4th European Conference on Satellite Communications, pp. 1-6, 1997.