

〈主 題〉

# 국내 VOD 기술의 발전 현황 및 전망

박섭형\*, 이정수\*\*, 운동식\*, 정재일\*

(한국통신 통신망연구소\*, 전송기술연구소\*, 교환기술연구소\*)

□ 차 례 □

I. 서 론	IV. VOD 서비스 전망
II. VOD 시스템 요소 기술 및 개발 현황	V. 결 론
III. 국내 시험 서비스 현황	

## I. 서 론

전통적으로 방송은 방송국에서 영상과 음성 정보를 가정에 일방적으로 전송하는 기능을, 통신은 사용자가 음성이나 데이터를 서로 주고 받을 수 있는 기능을 제공해 왔다. 사회 문화 환경의 변화와 기술의 발전과 더불어 고유 영역을 확보하고 있던 방송과 통신의 경계가 점차 중첩되는 현상이 나타났고 그 현상이 가시화되어 우리 앞에 나타난 서비스 가운데 가장 대표적인 것이 주문형 비디오 (VOD: Video On Demand) 서비스이다. 흔히 방송과 통신의 융합의 대명사로 일컬어지는 VOD는 미국에서는 VDT (Video Dial Tone)라는 이름으로 시작되었다. 1992년 7월 미국의 연방통신위원회 (FCC: Federal Communications Commission)가 미국내의 통신 사업과 TV 산업에 경쟁을 허용하는 결정을 내림으로써 미국의 전화 회사들은 VDT라는 이름으로 전화선을 통해 CATV (Cable TV)와 같은 비디오 서비스를 제공하고 CATV 회사들은 CATV 망을 통해서 통신 서비스를 제공할 수 있는 길이 열리게 되었다. 그 이후에 선진 각국은 VOD라는 이름의 대화형 비디오 서비스 개발에 많은 노력을 기울여 왔다.

현행 TV 방송 시스템에서는 TV 시청자는 채널을 선택하여 프로그램을 선정한다. 그러나 지금과 같이 채널 수가 한정되어 있는 상황에서는 시청자의 프로그램 선택권이 매우 제한적일 수 밖에 없다. 이런 점

에 대해서 시청자가 가장 큰 불만을 느낀다는 인식에서 출발하면 시청자가 원하는 시간에 원하는 프로그램을 선택할 수 있도록 새로운 기능을 추가하는 것은 자연스러운 발상이다. 여기에 VCR (Video Cassette Recorder)이 제공하는 재생, 일시 정지, 정지, 되감기, 빨리 보기 등과 같은 기능에 Video CD나 DVD (Digital Video Disk) 등에서 제공하는 다른 장면으로 가기 (jump) 기능까지 시청자들에게 제공하겠다는 것이 방송 서비스와 구분되는 VOD 서비스의 특징이다.

시청자가 많은 프로그램 가운데 하나를 선택하거나 시청 중에 VCR 기능을 요구할 때마다 시청자의 요구 사항이 방송국에 전달되기 위해서는 현행 방송망과 같은 단방향 통신망이 아닌 양방향 통신망이 필요하기 때문에 방송망의 구조 변경이 불가피하다. 일반 방송이 방송국에서 각 가정까지 프로그램을 전송하는데 사용하는 주파수 대역은 채널 수에 비례한다. VOD 서비스를 제공하기 위해서는 가입자 수 만큼의 채널 대역이 필요하기 때문에 주파수 자원이 한정된 공중파보다는 유선망이 VOD에 적합한 망으로 인식되고 있다.

한편 현재 사용되고 있는 유선 통신망은 기본적으로 양방향 통신을 제공하기는 하지만 비디오 신호와 같이 대역폭이 큰 신호를 전송하기에는 적합하지 않은 통신망이 대부분이라는 현실적인 제약이 있다. 따라서 지금까지 비디오 신호를 수용할 수 있는 다양한

가입자 망에 대한 연구가 많이 진행되어 왔다. VOD 서비스를 제공하기 위한 하부 구조로서 가입자 대내까지 연결되는 가입자 망에는 CATV 망을 근거로 하는 HFC (Hybrid Fiber Coax), 기존 전화선을 이용하는 ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), 광섬유를 이용하는 FTTO (Fiber To The Office), FTTC (Fiber To The Curb), FTTH (Fiber To The Home) 등과 같이 다양한 구조가 사용되고 있다.

세계 각국은 지금까지 VOD 서비스 기술 개발에 많은 투자를 해 왔으나 상용 서비스 시스템을 구축하기까지는 아직도 많은 문제가 해결되어야 할 것으로 보인다. 현재 각국에서 시험하고 있는 VOD 시스템의 구조가 서로 다른 것은 물론이고 시스템 사이의 호환성도 없기 때문에 이러한 문제를 해결하는 것이 VOD 서비스를 확산시키기 위한 선결 과제이다. DAVIC (Digital Audio Visual Council)을 중심으로 ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication), ANSI (American National Standard Institute), OMG (Object Management Group), ATM (Asynchronous Transfer Mode) Forum, ADSL Forum 등과 같은 표준화 단체들이 이러한 문제점을 해결하기 위해서 많은 노력을 한 결과 1995년 12월에 국제 VOD 표준 규격이라 할 수 있는 DAVIC 1.0 규격이 발표되었다[1]. 그러나 DAVIC 규격은 규격 검증과 상호 운용성 확보를 위한 시험 과정이 남아 있기 때문에 완벽한 규격이라 할 수 없다. 또한 DAVIC 규격은 사용자 단말에서 가입자 망(access network)과 핵심망(core network)을 거쳐 서비스 제공자까지 이르는 전체 시스템의 통신 프로토콜 등은 상세히 규정하고 있으나 실제로 통신망에서 시스템을 운용할 때 필요한 부분에 대한 규격은 많은 부분이 여백으로 남아있다는 문제점을 가지고 있다. 기술 외적인 문제로는 VOD가 보편화되기 까지 일반인들에게 VOD 서비스에 대한 관심과 수요를 지속적으로 이끌어 내야 하는데 상용 서비스 때까지 방대한 규모의 투자를 감당해야 하는 것도 서비스 제공자가 담당해야 할 중요한 몫이다.

VOD 시스템의 기술적인 타당성 시험과 영상 서비스에 관한 인식 확산에 의한 수요 창출을 목적으로 한국통신이 1994년 서울 반포 지역에 전화비디오 시험 서비스를 실시한 것을 필두로 한국에서도 각종 VOD 시범 서비스가 진행되고 있다.

본 고에서는 지금까지 시도되었던 국내의 VOD 서비스 현황을 살펴 보고 국내의 시범 사업을 중심으로

국내의 VOD 기술 현황을 분석하고 앞으로의 발전 방향을 전망해 보기로 한다. 먼저 2장에서는 VOD 시스템 구현에 필요한 요소 기술들을 살펴 보고, 3장에서는 국내의 VOD 시범 서비스를 중심으로 국내의 VOD 기술의 현황을 분석하고, 4장에서는 앞으로의 기술 발전 추이를 전망하고, 5장에서 결론을 맺기로 한다.

## II. VOD 시스템 요소 기술 및 개발 현황

본 장에서는 VOD 시스템의 이해를 돕기 위해서 시스템에 관한 기술적인 개요를 먼저 다루고자 한다. 망을 통한 VOD 서비스 제공이 가능하게 된 요소 기술로는 크게 네트워킹 기술을 포함한 고속 디지털 통신망 기술, 디지털 멀티미디어 압축/복원 및 표현 기술, 서버에 사용되는 컴퓨터 기술, 그리고 분산 처리 기술 등을 꼽을 수 있다.

먼저 VOD 서비스의 개념 모델은 그림 1과 같이 정리할 수 있다. 본 고에서는 편의상 DAVIC의 틀에서 VOD 시스템을 설명하기로 하는데 그 이유는 DAVIC 1.0 규격이 불완전하기는 하지만 현재 VOD 시스템에 관한 한 전 세계적으로 합의되어 공개된 유일한 기준이기 때문이다. DAVIC에서 다루고자 하는 시스템은 VOD 서비스를 위한 시스템에 국한된 것만은 아니다. DAVIC에서 표준화 대상으로 하고 있는 오디오 비주얼 서비스 19개 가운데 VOD 서비스와 관계 있는 것은 MOD (Movies On Demand), Near VOD, Karaoke On Demand, News On Demand 등이다. 이 가운데 가장 먼저 표준화한 대상은 MOD 서비스이며 1995년 12월에 DAVIC 1.0 규격이 완성되었다.

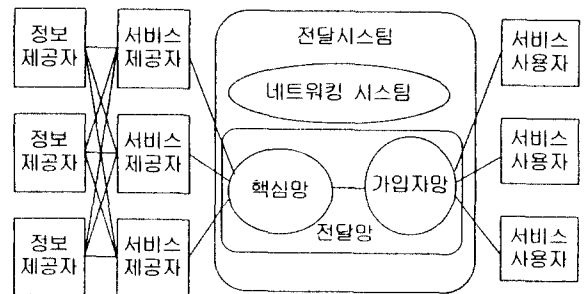


그림 1. VOD 서비스 제공 개념 모델

VOD 시스템은 이미 많은 문헌들을 통해서 소개되

있기 때문에[23] 본 고에서는 DAVIC 1.0 규격을 중심으로 VOD 서비스 시스템을 구현할 때 필요한 요소 기술을 중점적으로 살펴보기로 한다. 그림 1의 서비스 시스템은 정보 제공자, VOD 서비스 제공자, 서비스 사용자, 핵심망과 가입자망으로 구성된다.

서비스 제공자는 비디오 정보를 저장하고 있다가 사용자의 요구에 따라서 적절한 정보를 사용자에게 전달해야 한다. 여기에서 비디오나 오디오 정보를 저장할 때는 MPEG (Motion Pictures Experts Group)-1 이나 MPEG-2 포맷을 사용하며 MPEG 스트림은 ATM으로 전송된다[4,5]. 압축된 스트림을 저장하고 수시로 필요한 속도로 전송하는 역할은 비디오 서버가 맡고 있는데 비디오 서버 구현을 위해서는 계산 속도가 빠른 고속 컴퓨터 보다는 대용량의 저장 장치에서 정보를 효율적으로 검색하고 읽어 내며 읽어 낸 정보를 실시간으로 전송할 수 있는 기술이 더 중요하다. 비디오 서버는 외국의 대규모 컴퓨터 회사들이 주로 제공하고 있으며, 장치 기술 가운데 국내 기술이 가장 취약한 부분이다. 비디오 서버에 사용된 하드웨어 플랫폼도 다양하여 N-cube 사는 다중 병렬처리 구조를 가진 컴퓨터를 이용하고 있으며, Microsoft는 여러 대의 PC를 연결하여 분산 처리 환경에서 하나의 대규모 서버처럼 사용할 수 있는 구조를 제안하고 이를 시험하고 있는 중이다. DEC, Silicon Graphics, IBM 등은 각자 자사의 미니컴퓨터를 기본으로 서버를 개발하고 있으며, HP 등은 VOD 전용 하드웨어 구조를 연구하고 있다.

대용량의 정보를 관리하는 데이터 베이스 관리 기술, ATM 망 연결 제어에 사용되는 ITU-T의 Q.2931, 세션 자원 관리에 필요한 IETF (Internet Engineering Task Force)의 TCP/IP (Transport Control Protocol /Internet Protocol), ISO/IEC (International Organization for Standards / International Electrotechnical Committee)의 DSM-CC (Digital Storage Media - Command and Control) 프로토콜, 그리고 OMG의 CORBA (Common Object Request Broker Architecture) 2.0의 UNO (Universal Networked Object) RPC (Remote Procedure Call)와 IDL (Interface Definition Language) 등도 매우 중요한 요소 기술이다.

그림 1에서 핵심망과 가입자망을 합하여 전달망이라 하고, 여기에 네트워킹 시스템을 합하여 전달시스템이라 부른다. 네트워킹 시스템은 하부 전달망의 구성 방식과는 무관하게 설계되는 것이 원칙이다. 현재 DAVIC 규격 1.0에는 네트워킹 시스템 부분의 규격은

전무한 상태이다.

핵심망은 서비스 제공자와 서비스 사용자 사이를 교환 기능을 이용하여 연결해 주는 망으로서 DAVIC에서 규정한 바와 같이 ATM 방식을 이용하여 전달, 교환을 하는 것이 보편적이다. 가입자망은 핵심망과 서비스 사용자 사이를 연결해 주는 망으로서 여기에 사용되는 전송 방식은 전송 속도, 도달 거리, 전송 매체 등에 따라서 달라질 수 있다. 핵심망의 물리 계층에 사용되는 프로토콜로는 SDH (Synchronous Digital Hierarchy) 계열의 STM-1, STM-4, SONET (Synchronous Optical Network) 계열의 OC-3, OC-12, PDH (Pleisochronous Digital Hierarchy) 계열의 J2, E3, E4, DS3 등이 있다.

가입자 망은 매우 다양한 형태의 구조를 생각할 수 있는데 현재 가장 널리 사용되는 방식으로는 ADSL, VDSL (Very High Bit Rate Digital Subscriber Line), HFC, FTTO, FTTC, FTTH 등이 있다[3].

ADSL이나 VDSL은 현재 전화가입자에게 연결되어 있는 동선 선로를 그대로 사용할 수 있다는 점에서 신규 투자 규모를 최소화하며 점진적인 진화를 이룰 수 있는 장점을 가지고 있다. FTTC나 FTTO는 주거 환경과 사무실 환경에 적당한 방식으로 분류되고 있으며 FTTH와 함께 B-ISDN (Broadband - Integrated Service Digital Network)에서 널리 사용될 수 있는 구조이다. FTTH는 현재 광전송장치의 가격이 상대적으로 비싸기 때문에 당장은 현실성이 떨어지지만 B-ISDN 시대의 궁극적인 해결책으로 인식되고 있는 방법이다. HFC는 광 선로와 동축 선로를 함께 이용하여 아날로그 CATV 채널에 디지털 전송 채널을 추가하는 방식으로 기존의 CATV 망을 변형하여 구현할 수 있다는 면에서 주로 CATV 사업자들이 선호하고 있는 방식이다.

현재 세계 각국에서는 전화 회사와 CATV 회사를 중심으로 다양한 가입자 망 형태별 시험 서비스가 진행 중이며, 그 가운데 주요 회사를 살펴 보면 다음과 같다.

여기에서 4가지 방식 가운데 하나로 각 회사를 분류한 것은 그 회사가 해당 방식만을 사용한다는 의미는 아니고 그 회사에서 시험하고 있는 대표적인 방식을 기준으로 한 것이다.

- FTTH: NTT, Deutsche Telecom 등
- FTTC: NTT, SBC, Hong Kong Telecom 등
- HFC: TCI, US West, Ameritech, GTE, Time Warner 등

- ADSL: 한국통신, British Telecom, Bell Atlantic 등 가입자 망에 사용되는 하위 계층의 프로토콜을 살펴 보면, ADSL에는 DMT (Discrete Multi Tone) 변조 기법이 사용되고, FTTC에는 QPSK (Quaternary Phase Shift Keying), CAP (Carrierless Amplitude and Phase Modulation) 16 기법 등이 사용된다. HFC에는 QPSK, n-QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 등이 사용되고 있으며, 25.6 Mbps 인터페이스 등도 사용된다.

중상위 계층의 프로토콜로는 망과 서버, 망과 STB (Set Top Box)의 세션 설정에 사용되는 DSM-CC User-to-Network 프로토콜, STB와 서버 사이에 사용되는 DSM-CC User-to-User 프로토콜, 망 관리 프로토콜로는 SNMP (Simplified Network Management Protocol)와 CMIP (Common Management Information Protocol), 그리고 TCP, IP, UDP (User Datagram Protocol), PPP (Point to Point Protocol) 등도 데이터 전송에 사용된다.

서비스 사용자 쪽에서는 STB라는 단말기가 사용되는데 STB는 다시 네트워크 인터페이스에 종속적인 NIU (Network Interface Unit)와 네트워크와 무관한 STU (Set Top Unit)로 구분된다. VOD 용 STB는

상당 부분 국산화되어 있다.

### Ⅲ. 국내 시험 서비스 현황

국내에서 진행되고 있는 VOD 관련 시스템 개발 현황을 살펴 보자. 국내에서 일반인에게 제공된 최초의 VOD 서비스는 한국통신이 반포 전화국 관내에 거주하는 100가입자를 대상으로 시험 서비스한 아이비전 (Ivision: Interactive vision) 시험 사업이다. 이 서비스는 1996년에 전국의 6대 도시로 확장되어 1,500 가입자에게 시범적으로 서비스되고 있다. 그림 2는 현재 6대 도시에서 진행되고 있는 아이비전 시험 시스템의 구성도이다.

가입자망은 기존 전화선로를 이용하여 ADSL 기술을 사용하여 일반 전화 서비스 이외에 다운스트림 용 1.5Mbps, 업스트림 용 9.6 kbps 채널을 추가하였다. 전화국 쪽에 있는 ADSL 모뎀은 비디오 스위치에 연결되어 있는데 비디오 스위치는 집선비가 약 3:1인 분배 기능과 초기 안내 화면 제공 등과 같은 기본적인 L1GW (Level 1 Gateway) 기능도 포함하고 있다. 비디오 서버와 비디오 스위치 사이는 T1으로 연결되어 있다. 전국 6대도시에 배치된 시스템은 모두 동일

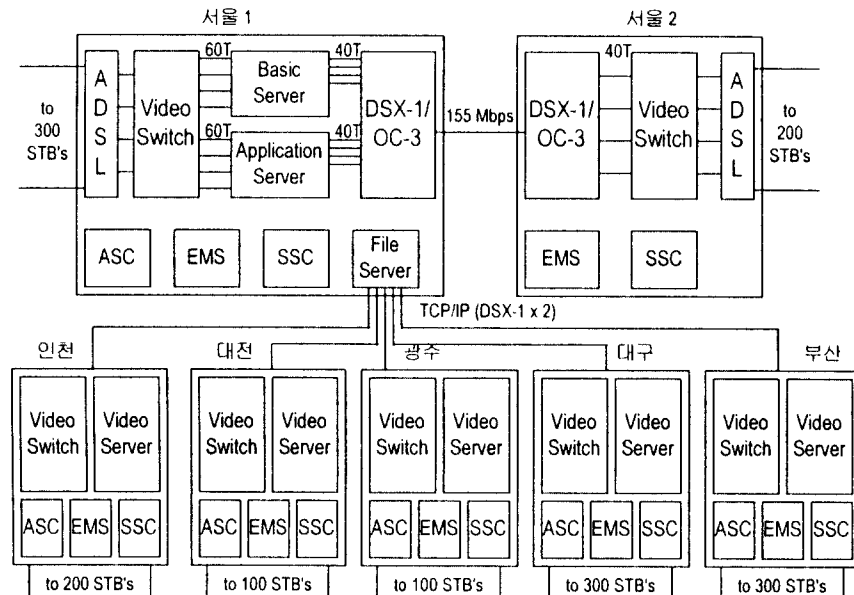


그림 2. 아이비전 6대도시 시험 시스템 구성도

한 구조를 가지고 있으며 가입자 수용 규모만 약간 차이가 있을 뿐이다. 서울과 지방에 있는 비디오 서버는 T1 전용선으로 연결되어 있어서 서울에 있는 서버에서 콘텐츠를 지방에 있는 서버로 전송할 수는 있으나 교환 기능이 없기 때문에 가입자가 다른 지역에 있는 서버에 접속하는 것은 불가능하다. 각 서버에는 1.5 Mbps 급의 MPEG-1 방식으로 압축된 영화, 드라마, 노래방 등과 같은 기본적인 내용물이 탑재되어 있으며, 서울 지역에 설치되어 있는 응용 서버에서는 홈 쇼핑, 교육, 부동산 소개 등과 같은 응용 서비스도 시험적으로 제공한다.

아이비전 시범 사업 이외에도 한국통신은 현재 여의도에 VOD, 원격 교육, 원격 도서관 등과 같은 멀티미디어 시범 사업을 전개하고 있다. 여기에 설치되어 있는 VOD 시스템의 구성은 그림 3과 같다.

이 시스템은 1.5 Mbps 급의 MPEG-1 비디오, 오디오 스트림을 MPEG-2 TS (Transport Stream) 포맷으로 다중화한 것을 동시에 50 스트림을 제공할 수 있으며, 백본망이 ATM 망인 것이 큰 특징이다. 가입자망으로는 기존 전화선에 DMT 방식의 ADSL을 사용하고 있으며, 멀티미디어 정보센터와 여의도 전화국 사이에는 FLC (Fiber Loop Carrier)를 사용하여 ATM 셀을 전송한다. 또한 LIGW용 제어 신호로는 DAVIC 1.0에 근거한 DSM-CC와 TCP/IP 프로토콜을 사용하고 있다. 여기에 사용된 STB는 OS-9에 근거한 David 구조를 따르고 있다.

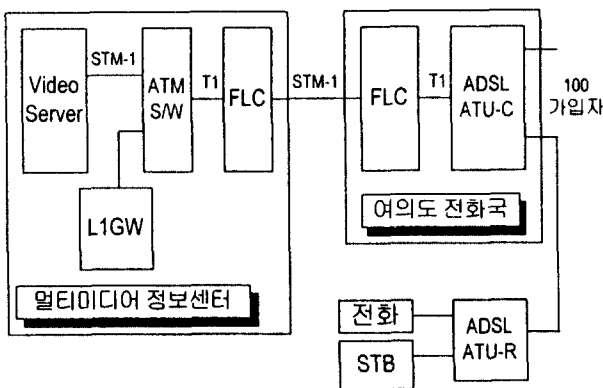


그림 3. 여의도 멀티미디어 시범 사업의 VOD 시스템 구조

이와는 별도로 STB, 비디오 서버, 비디오 스위치, 전송 장치 등과 같은 장비의 국산화를 위해 한국

통신은 삼성전자, LG 정보통신, 현대전자산업, KNC와 공동으로 협력 사업을 진행하고 있다. 이 사업은 한국통신이 여의도 지역에 망을 제공하고 참여 회사들이 각각 독자적인 VOD 서비스 시스템을 개발하여 구축, 시험하는 내용으로 각사는 모두 설계를 완료하고 현재 시스템을 구축하고 있는 중이다.

정보통신부가 한국통신에 의뢰하여 추진하고 있는 "초고속 정보화 시범 지역 사업"에서는 대전 광역시의 둔산 지역을 시범지역으로 선정하여 1995년에 MPEG-1급 VOD 서비스를 시험적으로 실시한 것에 이어, 1996년 말경부터는 MPEG-2 급의 VOD 서비스를 시범적으로 실시한다는 계획을 가지고 있으므로 조만간 MPEG-2 급의 고급 화질을 가진 VOD 서비스를 볼 수 있을 것으로 예상된다.

한국통신이 중심이 되어 ETRI, 산업체가 공동으로 참여하고 있는 국책과제인 HAN/B-ISDN 통신망 테스트베드 (NTB: Network Testbed) 개발 과제에서도 NTB 상에서 운용될 수 있는 영상회의, VOD, LAN (Local Area Network) 간 접속 등과 같은 기본적인 서비스를 개발하고 있다. 여기에서는 B-ISDN 망에서 FTTH나 FTTC 구조의 가입자 망을 이용한 VOD 서비스 개발을 하고 있다.

HFC구조를 이용한 VOD 시스템도 현재 개발이 진행되고 있다. 전자부품연구소를 중심으로 국내 다수의 산업체가 참여하여 CATV 망에서 VOD 서비스를 함께 제공할 수 있는 규격과 제품을 개발하고 있다. 여기에서는 비디오 서버, LIGW, STB 등과 같은 비디오 시스템의 요소 장치들을 개발하고 있으며 아직 개발 초기 단계라 볼 수 있다. 여의도 지역에는 데이콤과 한국전력이 공동으로 HFC 구조의 VOD 시범 시스템을 구축하려는 계획을 진행하고 있다.

앞에서 고찰한 VOD 시험 시스템들의 문제점은 하부 전달망 구조에 따라서 가입자 단말기로부터 제어 시스템, 서버까지 모두 달라진다는 것이다. 이러한 문제가 발생하는 것은 그림 1에 있는 전달시스템 중 네트워킹 시스템에 대한 명확한 정의가 없기 때문이다.

DAVIC에서는 세션 제어에 관하여 어느 정도 기술하고 있으나 이것도 VOD 서버 쪽의 역할에 제한되어 있다. 이러한 문제를 극복하기 위하여 한국통신에서는 전달 시스템 중 네트워킹 시스템의 공동 규격 [6]을 제정하고 개발하려고 노력하고 있다. 네트워킹 시스템은 단말기에 있는 임의의 응용 요소가 서비스를 원할 때 서버를 찾거나 상대방 응용 요소를 찾아서 하부 전달망을 통해서 연결시켜 주는 시스템을 말

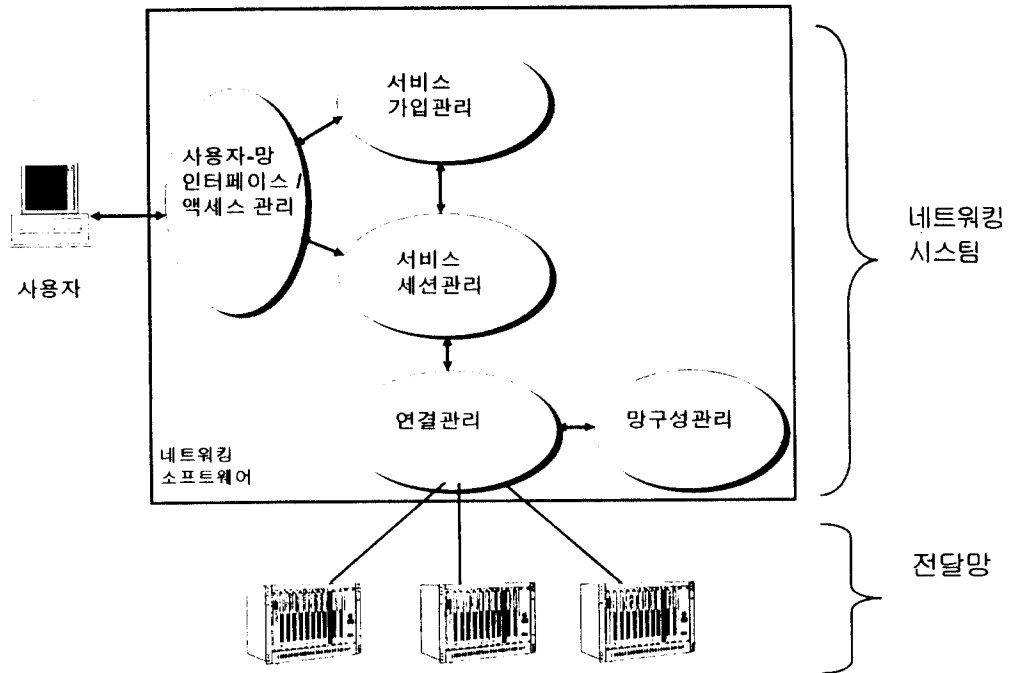


그림 4. 네트워킹 시스템 모델

한다. TINA-C (Telecommunications Information Networking Architecture Consortium)[7]에서는 이러한 네트워킹 시스템을 표준화하기 위해서 노력하고 있으며 한국통신도 그 일원으로서 적극적인 활동을 하고 있다. 현재 한국통신에서 정의하고 있는 네트워킹 시스템[8]의 개략적인 구조는 그림 4와 같이 나타낼 수 있다.

지금까지 살펴본 국내의 VOD 시범 서비스 개발 방향은 망 설비를 기준으로 크게 다음과 같이 3가지로 구분할 수 있다. 먼저 국가 통신 자원의 효율적 활용 측면에서 공중통신망을 활용하는 방법, CATV 망을 활용하는 방법, 그리고 새로 구축하는 B-ISDN 망을 이용하는 방법 등이다. 점차 다양한 망 구조를 이용한 시범 서비스가 진행될 것으로 보이며, 서비스의 질도 점차 높아지는 추세이다.

한국에서의 VOD 시범 서비스의 외형적인 규모는 확대되고 있지만 개별 시스템 간에 연동이 되지 않는다는 아쉬움이 있다. 연동이 안 되는 가장 큰 이유는 표준화된 VOD 시스템 규격이 없었다는 것이다. 이러한 조건에서도 서로 다른 VOD 시스템을 설계하고 구축한다는 것은 다양한 시스템을 시험해 본다는 면

에서는 나름대로 의미가 있으나 확장성이나 호환성에 문제가 있고 설치된 시스템들이 비표준 시스템이기 때문에 경제적이지 못하다는 단점도 있다. 여러 시험 서비스를 거치면서 얻어진 나름대로의 성과라고 한다면 산업체의 적극적인 참여로 STB 등과 같은 요소 시스템 기술, 그리고 시스템 통합 기술을 충분히 확보한 것과, 특히 그간 전 세계적으로도 공통 규격이 없어서 상용 제품이 없었던 authoring tool이 국내 회사에 의해서 개발된 것 등을 꼽을 수 있을 것이다.

#### IV. VOD 서비스 전망

본 장에서는 VOD 서비스가 앞으로 어떤 모습을 갖게 될지 전망해 보기로 한다. VOD 서비스가 일반적인 서비스로 보급되기 위해서는 사회 문화적 인식의 변화, 관계 법률의 정비, 기술적인 진보 등 해결되어야 할 것들이 많이 있지만 본 고에서는 기술적인 측면에서 앞으로의 발전 방향을 조망해 보기로 한다.

VOD 서비스를 가장 먼저 시작한 미국의 지역 전화회사들은 VDT를 멀티미디어 사업의 핵심 서비스로 인식하고 CATV 사업자를 경쟁 상대로 선정하고

양방향 비디오 서비스의 고객을 선점하고자 많은 노력을 기울였다. 1994년 7월에 Bell Atlantic이 Dover 지역의 38,000 세대를 대상으로 상용 VDT 서비스 사업 인가를 취득한 것을 필두로 Ameritech이 1994년 12월에, NYNEX가 1995년 2월에, 그리고 Pacific Telesis가 1997년 7월에 각각 상용 서비스 인가를 받았다. 그러나 최근 미국내 일부 통신 사업자들이 VDT 투자 규모를 축소 하거나 사업 개시 시기를 연기하는 일련의 움직임을 보였다. 이렇게 된 가장 큰 이유는 먼저 시범 사업에 대한 평가 결과 막대한 투자비에 비해서 수요 기반이 불투명하고 다채널 디지털 직접 위성 방송 (DBS: Direct Broadcasting Satellite)이 등장함에 따라 VDT 자체의 필요성이 상대적으로 감쇄하는 등 주변 여건이 변했고, 통신 규제 완화에 따라 전화 회사들과 CATV 사업자와의 제휴가 활발히 진행되었기 때문이다. 최근에 인터넷을 이용한 TV 방송이나 온라인 서비스가 활발히 개발되고 보급되는 것도 전화망을 통한 VDT 서비스 제공 전략을 재고하게 하는 주요 요인으로 작용하고 있다.

한국은 미국만큼 CATV가 널리 보급되어 있지 않기 때문에 미국에서와 같이 통신 회사와 CATV 사이에 격한 경쟁이 없는 상황이고 새로 구축되는 CATV 망의 구조를 VOD 서비스를 수용하는 방향으로 쉽게 구축할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

VOD 서비스의 하부 구조가 될 전달망으로는 CATV 망과 B-ISDN 망, 그리고 컴퓨터 통신망 등이 유력한 대안이 될 수 있다. VOD 단일 서비스만을 위한 망은 존재 의미가 없으며 앞으로 다양한 멀티미디어 서비스를 동시에 제공할 수 있는 복합망은 B-ISDN이 가장 유력한 발전 방향이 될 것으로 예상된다. 지금까지는 VOD 시스템의 기술적인 가능성을 검증하기 위한 단계로 VOD 망의 망관리 시스템이나 서비스 관리 시스템 등은 상대적으로 소홀히 취급되었다. VOD 시스템은 TV와 같은 단품 기술만으로는 구축할 수 없고 시스템 통합 기술이 매우 중요한 비중을 갖는 대형 시스템이므로 시스템 통합 기술과 망 설계 및 운용 기술 확보가 매우 중요하다.

현재 VOD 서비스는 멀티미디어 서비스 중에서도 매우 전형적인 서버형 서비스이고 상대적으로 구현하기 쉬운 편에 속한다. 사실 DAVIC에서도 VOD를 멀티미디어 서비스의 가장 전형적인 초기 서비스로 인식하고 있다. 그러나 영상회의/CSCW (Computer Supported Cooperative Work) 등과 같은 복잡한 멀티미디어 서비스에다가 VPN (Virtual Private Network),

UPT (Universal Personal Telecommunication) 등의 서비스가 결합되어 다양한 서비스를 유연하게 제공하기 위해서는 모든 멀티미디어 서비스에 독립적인 네트워킹 시스템을 설계하고 구현하는 것이 매우 중요하다고 판단된다. 네트워킹 시스템의 요구 사항을 정리하면 다음과 같다.

- 개인, 단말, 서비스의 이동성 보장
- 새로운 서비스의 신속한 도입
- 멀티미디어 서비스를 위한 멀티파티/멀티세션/멀티커넥션 제어 보장
- 서비스와 연결의 분리
- 가입자와 최종 사용자의 역할 분리
- 서비스 관리와 망 관리의 일체화
- 하부 전달망에 독립적인 네트워킹 시스템 설계

위와같은 요구사항을 만족하는 네트워킹 시스템을 연구하기 위한 국제 컨소시엄이 TINA-C이다. TINA-C에서는 전체 네트워킹 시스템을 소프트웨어 시스템으로 구현할 생각을 가지고 있으며, 네트워킹 소프트웨어는 분산처리와 객체지향을 기본으로 하고 있다. 이러한 네트워킹 소프트웨어는 VOD의 LIGW 기능을 포함할 수 있다.

MOD 서비스는 공중파 NTSC 방송, 직접 위성 방송, CATV 등과 같은 기존의 방송 서비스, 그리고 DVD (Digital Video Disk) 등과 치열한 경쟁을 거쳐야 하기 때문에 방송 품질에서도 이들과 대등하거나 우수해야 할 것이다. 따라서 현재 시험 서비스에서 사용되었던 SIF (Source Input Format) 규격을 이용하는 1.5 Mbps의 MPEG-1 급에서 CCIR (International Radio Consultative Committee) 601 규격의 6 Mbps 내외의 MPEG-2 급 비디오 서비스로 전이될 것으로 예상된다.

경제적인 서비스를 제공하기 위해서는 반드시 표준화된 시스템의 도입과 함께 효율적인 가입자망 구축이 필요하다. 전자는 한국 통신과 같은 망 서비스 제공자 입장에서는 상용시스템 규격이 필요하다는 의미가 된다. 가입자망은 VOD 서비스의 품질과 가격을 결정짓는 매우 중요한 요인 가운데 하나이며 장단기적으로 최적 가입자망 구조를 찾아 내는 것이 매우 중요하고도 어려운 과제라 판단된다.

이와 함께 다양한 응용서비스 개발이 필요하다. 단순하게 영화를 저장해 두었다가 시청자에게 서비스하는 것으로는 사용자들의 관심을 끌 수 없으며 대형 프로그램 공급자 없이는 VOD 서비스의 활성화가 매우 어려운 것도 사실이다.

사용자가 VOD 서비스를 직접 접하는 단말기는 크게 STB와 일반 PC에 별도의 하드웨어와 소프트웨어를 추가하여 단말기능을 갖게하는 PC 기반 단말의 두가지로 발전될 것으로 보인다. 이것은 현재의 PC가 종합 멀티미디어 단말기의 기능을 수용하는 추세와 무관하지 않다.

### V. 결 론

본 고에서는 국내의 VOD 서비스 기술 개발 현황을 시범 서비스를 중심으로 살펴보았다. 가입자 망을 기준으로 국내의 VOD 서비스 개발은 지금까지는 주로 전화망과 ADSL 기술을 결합한 시스템이 주류를 이루었다. 이것은 기존의 가입자 선로를 그대로 이용할 수 있다는 면에서 신규 투자의 규모를 최소화할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 광 CATV 망을 이용한 FTTC 구조의 시스템과 동축 CATV 망에 HFC 구조를 도입한 시스템은 현재 개발 초기 단계에 있는 상태이다. 전 국가적으로 추진되고 있는 초고속통신망 구축 계획에 의하면 2015년까지는 전국에 광선로를 포설하고 초고속통신망 구축을 완료할 예정이다. 따라서 그 이후에는 완벽한 FTTH 구조의 VOD 서비스가 가능할 것으로 예상되지만 그 중간 단계로는 ADSL이나 FTTC, HFC 구조가 많이 사용될 것이다.

VOD 시스템은 비디오 서버, 가입자 장치, 단말 장치 등과 같은 요소 장치 개발도 중요하지만 그 보다 더 중요한 것은 그러한 요소 시스템을 통합하고 운영하는 네트워킹 기술이 훨씬 중요한 것으로 판단된다. VOD 서비스는 통신망에서 제공될 수 있는 다양한 멀티미디어 서비스 가운데 하나이며, 이러한 의미에서 VOD 서비스만을 위한 망 설계나 구축은 큰 의미를 갖지 못한다. 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서는 네트워킹 시스템의 표준화와 개발이 시급하다.

### 참 고 문 헌

[1] Digital Audio Visual Council, DAVIC 1.0 Specification, December 1995.  
 [2] Daniel Minoloi, Video Dialtone Technology, McGraw-Hill, Inc., 1995.  
 [3] 정택원, "VOD 서비스 기술," 한국통신학회지 제 13권 5호, pp.69-76, 1996년 5월.  
 [4] ATM Forum, Video-on-Demand Specification

1.0, December 1995.

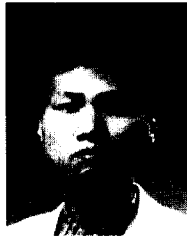
[5] Sudhir Dixit and Paul Skelly, "MPEG-2 over ATM for video dial tone network: Issues and strategies," IEEE Network, pp.30-40, Sep/Oct 1995.  
 [6] HAN/B-ISDN 네트워킹 시스템 1차 규격(안), 문서번호 N-2-1-95003, 변경코드 1.1, 한국통신 통신망연구소, 1995년 9월.  
 [7] William J. Barr, Trevor Boyd, and Yuji Inoue, "The TINA Initiative," IEEE Communications Magazine, pp.78-85, March 1993.  
 [8] 윤동식, 김영호, "ATM 네트워킹 소프트웨어 시스템의 구현," JCCI '96 논문집, pp. 9567 ~ 9571, 1996년 4월.



박 섭 형

- 1984년 2월 : 서울대학교 공과대학 제어계측공학과 (공학사)
- 1986년 2월 : 서울대학교 대학원 제어계측공학과 (공학석사)
- 1990년 8월 : 서울대학교 대학원 제어계측공학과 (공학박사)
- 1986년 8월 ~ 1987년 2월 : 군복부 (석사장교)
- 1990년 9월 ~ 1992년 9월 : 생산기술연구원, 선임연구원
- 1993년 10월 ~ 1994년 9월 : 일본 NTT Human Interface 연구소 객원연구원
- 1992년 10월 ~ 현재 : 한국통신 통신망연구소 초고속망연구소실 네트워크 서비스팀장
- 주관심 분야: 신호 처리, 영상 통신, 패킷 비디오, ATM 망을 이용한 멀티미디어 서비스





윤 동 식

- 1986년 2월 : 한국항공대 전자공학과 졸업(공학사)
- 1988년 2월 : 한국과학기술원 전기및전자공학과 졸업 (공학석사)
- 1993년 4월 ~ 1994년 4월 : TINA-C 핵심팀 연구원
- 1988년 3월 ~ 현재 : 한국통신 교환기술연구소 B-ISDN 연구실 네트워킹 S/W 팀 전임연구원
- 주관심 분야 : ATM/B-ISDN 네트워킹 시스템, 서비스 관리, 분산 객체 지향 시스템, 망관리.



이 정 수

- 1980년 2월 : 한양대학교 공과대학 전자공학과 (공학사)
- 1982년 2월 : 한국과학기술원 전기및전자공학과 (공학석사)
- 1989년 2월 : 한국과학기술원 전기및전자공학과 (공학박사)
- 1980년 2월 ~ 1991년 4월: 금성통신연구소, 선임연구원
- 1992년 10월 ~ 1993년 9월: 일본 NTT Human Interface 연구소 객원연구원
- 1991년 5월 ~ 현재 : 한국통신 전송기술연구소 가입자전송연구실 VOD 연구팀장
- 주관심 분야 : 영상 통신 서비스, 영상 처리, Computer Vision



정 재 일

- 1981년 2월 : 한양대학교 공과대학 전자공학과 (공학사)
- 1984년 2월 : 한국과학기술원 전기및전자공학과 (공학석사)
- 1993년 6월 : 프랑스 국립전기통신대학교(ENST) 네트워크공학과 (공학박사)
- 1993년 1월 ~ 1993년 6월 : 프랑스 국립전기통신연구소 (CNET Lannion) 연구원
- 1984년 3월 ~ 현재: 한국통신 통신망연구소 초고속 망연구실 응용기술연구팀장
- 주관심 분야 : ATM/B-ISDN network, Quality of service, Network performance