

차세대 영상 VOD 서비스 기술

김 정 호/ETRI RF시스템연구실장

□ 차 례 □

- I. 대화형TV(ITV)의 서비스형태
- II. VOD 서비스의 정의
- III. VOD 서비스의 구현방식과 요소기술

- IV. VOD 서비스 시범사례 및 동향
- V. VOD 서비스 사업전략

정보통신분야에서 시작된 변혁은 인류의 생활 문화관도까지 영향을 미칠 정도로 진행되고 있다.

멀티미디어PC, 대화형CD, 3CD 등 각종시스템이 개발되어 보급되어 있으며 총체적인 멀티미디어망도 곧 등장할 것으로 예상되고 있다. 이러한 멀티미디어 혁명은 대화형TV(ITV: Interactive TV)를 내세워 막을 올리고 있다.

I. 대화형TV(ITV)의 서비스형태

대화형TV란 시청자와 방송국을 유선망으로 연결, 양방향통신이 가능하도록 만들어진 차세대TV를 의미한다. 이는 서비스형태에 따라 크게

- (1) Near on demand형
 - (2) On demand형
 - (3) Pure on demand형
- 으로 분류된다.

Near on demand형은 드라마제공자가 일정시간 차로 드라마를 계속 방영하면 이용자는 편리한

시간대의 드라마를 선택해 볼 수 있으며 진행과 관련된 각종 제어도 가능한 형태이다. Pure on demand형은 이용자를 방송국에서 보유한 화상, 음성, 문자, 수치 등 각종자료를 필요에 따라 선택해 활용할 수 있고 방송국 데이터 베이스 자신의 자료를 입력 할 수 있다. On demand형은 이용자마다 하나의 드라마를 선택해 진행을 자유자재로 제어할 수 있는 시스템으로 VOD(Video On Demand)라고 통용된다. 따라서 대화형TV 서비스란 시청자가 원하는 프로그램을 신청하면 방송국의 대형컴퓨터가 작동, 이를 유선망을 통해 공급해주는 서비스 사업이라 할 수 있다.

II. VOD 서비스의 정의

VOD서비스란 방송국에서 송출하는 TV프로그램을 일방적으로 수신하는 기존의 방송방식에서 벗어나 비디어 소스에 저장된 프로그램을 사용자가 직접선택하여 원하는 프로그램을 언제

든지 볼수 있는 서비스를 의미한다. 이러한 VOD 가입자들은 시간에 관계없이 특정한 프로그램을 선택하여 시청할수 있으며, 시청을 선택한 프로그램은 마치 VCR을 자유로이 조작하듯 시청도중 플레이, 되감기, 일시정지, 녹화등이 가능하다. 또한 비디오 프로그램의 수신뿐만아니라 비디오 게임, 홈쇼핑등 다양한 화상정보를 통한 정보통신서비스도 가능하게 된다.

이러한 서비스 확장 개념은 시청자에게 선택권을 부여 한다는 의미에서 양방향 비디오서비스, 대화형TV 서비스라고 불리우며, 또 전화회사의 비디오 시장 접근이라는 시각에서 볼때 Video Dial Tone(VDT) 이라고 불리우고 있다.

III. VOD서비스의 구현방식과 요소기술

VOD의 구현은 다음의 크게 3가지 방식이 고려된다.

- 기존의 전화선을 이용해 ADSL 방식으로 약 5Mbps의 영상을 보내는 방법
(한국통신이 계획중인 1 단계 VDT 서비스)
- CATV망을 이용하는 방법(최대 25Mbps)
- 광통신망을 이용한 ATM 통신 (최대 155Mbps)을 이용하는 방법

국내의 경우에는 CATV나 광통신망의 기반시설이 미약하므로 우선적으로 전화선을 이용한 서비스가 가까운 장래에 상용화 될수 있을것으로 보고 이와 관련된 기술개발을 서두르고 있다. 한국통신이 계획중인 VDT 서비스도 전화선을 이용한 VOD서비스로 이를 위해서는 각종 최첨단 기술들이 동원되고 이들간 호환성 또한 매우 중요하다.

그림 1에 VDT 시험서비스 시스템의 구성도를 나타내었다. 여기에서 시스템 구성에 필요한 대표적인 핵심기술로는

- Set-top-Box
- 영상전송기술(ADSL I,II)
- 영상압축기술
- 비디오 스위치
- 비디오 서버
- 디코더
- 데이터 보관기술

등의 관련기술을 들수 있다.

(1) Set-top-Box

Set-top-Box는 가정까지 전달된 1.5Mb/s의 압축비디어 신호를 원래의 영상신호로 복원해 TV 수상기로 볼수 있도록 해주는 장치로서 가입자

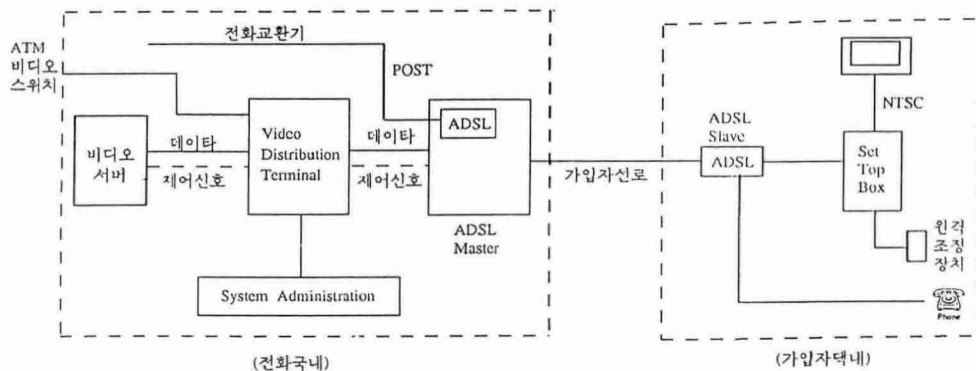


그림 1. 한국통신의 VDT시험서비스 시스템의 구성도

가택내에 설치된다. 이는 가정에서 스크램블된 신호를 해제시키고 가입자가 원하는 프로그램의 선택이나, 조작 또는 조작에 의한 신호를 방송국에 전송하는 장치이다. Set-top-Box의 경우 금성, 삼성, 현대, 아남등의 국내 업체들은 MPEG-1을 이용한 CD-Video 상품인 CD-Vision, CD-OK등의 시판을 통하여 기술을 확보하고 있으며 수요 창출이 되는 VDT 사용서비스 실시시기에 맞추어서 이들 업체들은 각각 제품화 할 계획으로 있다.

(2) 영상전송기술

동선 시내선로를 통하여 MPEG 영상을 전송할 수 있도록 응용된 비대칭 디지털 가입자 전송기술(ADSL : Asymmetric Digital Subscriber Line)은 1.5M급의 압축 Video 신호를 기존의 2선식 전송하는데 필요한 전화국으로부터 가입자택내까지 단방향으로 전송되며 사용자가 보내는 제어신호는 양방향제어채널의 9.6kbps의 낮은 속도로 보내게 된다. 전송에러의 정정기능도 수행한다. 이 고도의 신호전송기술은 1개의 Twisted Pair케이블을 이용해 1.5Mbps의 디지털 정보를 5.5km까지 전송이 가능하다. DSL관련 기술에는 2B1Q, CAP, DMT 기술이 있으며 이중 CAP(Carrierless AM/PM)와 DMT(Discrete Multitone) 기술로 ADSL이 가능한 것이다. 금성정보통신은 CAP기술의 특허를 보유한 AT&T와 기술제휴중이며, 삼성전자는 DMT 기술에 관심을 가지고 있다. 세계적 기술 추세로 보아 올해 DMT방식이 완료될 전망이어서 이시기가 되면 이를 이용한 ADSL의 상품화가 가능할것이다. 이러한 ADSL 전송기술은 전송속도 및 변조 방식에 따라 다음의 두가지 방식으로 분류된다.

- ADSL I 과 CAP(Carrierless AM/PM)

저속의 디지털 제어 채널은 가입자로부터 전화국으로만 단일 방향의 신호전달방식으로 구성되며, 영상정보채널은 4분의 진폭 변조인 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 전송 방식을

이용하여 전화국에서 가입자로 약 1.5 Mbps의 전송속도로 보내주며 이 영상정보전송대역은 약 100KHz에서 500KHz 까지를 사용한다. 가입자와 전화국간에 양방향으로 교환되는 저속의 제어신호는 영상채널보다 낮은 주파수 대역을 차지하므로 통화중이라도 영상정보를 전송할수 있고 영상정보전원이 꺼지더라도 음성전화서비스가 가능하다. ADSL I은 캐리어가 없는 QAM 방식이라 불리우는 전송방식을 채택하여 하드웨어의 복잡성을 줄이고 보내고자 하는 주파수 스펙트럼 위치에 할당할수 있는 유연성을 유지할수 있다.

- ADSL II 와 DMT(Discrete Multitone)

다채널 영상, 고화질영상 및 ISDN 과 유사한 채널들이 요구되는 서비스 제공을 위하여 MPEG II 압축영상 정보 속도에 해당되는 6 Mbps를 전송할수 있고 양방향의 CCITT H 채널용량(384 Kbps) 을 수용할수 있는 ADSL II 가 제안되었으며, 93년 3월 미국의 ANSI T1E1.4에서 DMT를 ADSL에 대한 최종 규격으로 확정하였다. 그 주된 이유는 DMT는 최적의 스펙트럼사용이 가능하고 CAP이나 QAM방식보다 단순한 하드웨어 구조로 최고의 성능을 구현하기 때문이다.

4는 ADSL I과 II를 통합하고 1.5 M, 6.3Mbps의 단일 방향의 다운스트림채널, 16Kbps, ISDN 과 양방향 H (384Kbps) 전송방법을 결정하였다. 따라서 DMT 기술을 향한 ADSL이 사용되는 분야에서 가장 진보된 전송기술로서 가입자 광케이블 구현이 완료될때까지 광대역 전송을 위한 현실적인 해결 방안이 될것이다.

금성정보통신은 CAP기술의 특허를 보유한 AT&T와 기술제휴중이며, 삼성전자는 DMT 기술에 관심을 가지고 있다. 세계적 기술 추세로 보아 DMT 방식을 이용한 ADSL의 상품화가 가능할것이다.

(3) 영상압축기술

영상압축기술은 영상이 갖고 있는 모든 정보를

보내지 않고 프레임내 또는 프레임간의 중복된 내용을 제거하여 최소의 정보 전송만으로 원래의 영상을 재생할수 잇는 기술로서 영상 데이터를 전송하는데 필요한 비트정보의 수를 최대한 줄이는것이다. 이는 현재의 압축 알고리즘 수준으로 표준 텔레비전 NTSC 방식을 디지털화 했을때 초당 100Mbit의 정보량을 불과 3내지 4Mbit로 압축, 일반가정에서 사용중인 VHS방식 VCR 수준의 화질을 제공하기 위한 기술이다. 즉 채널당 6MHz의 대역폭을 가진 NTSC 비디오 아날로그 신호를 현재 보편적인 기술로 디지털화 하면 각각의 아날로그 신호를 채널당 4개내지 12개의 비디오신호를 전송할수 있으며 이 전송채널수는 제공하면 화질의 수준에 따라 결정하게 된다. 압축 기술의 급속한 발전과 디지털 신호처리기술이 함께 어울려 대단위의 서비스가 가능해 진것이다.

- JPEG 과 MPEG

JPEG(Joint Photographic Experts Group)은 사진과 같은 고해상도 압축을 위한 정지화상에 적용하며 프레임이라고도 한다. MPEG(Moving Picture Experts Group)은 움직이는 영상신호로서 여러개의 JPEG을 구성하여 압축 부호화하는 ISO 표준 규격이다. 즉 JPEG은 한 프레임내에서 인접한 화소(pixel)간에 공간영역에서 중복성을 제거하는 압축기술로서 그 방법으로는 DPCM 예측 부호화(Differential Pulse Code Modulation Predictive Coding), 변환부호화(Transform Coding), 대역분할 부호화(Subband Coding) 등이있다. MPEG은 화면내의 공간영역 중복성 제거후 시간 영역 중복성 제거를 위하여 프레임간 부호화 방법을 사용하고 물체의 움직임을 추정하여 이를 보상하는 움직임 추정 및 보상 방식을 사용한다. 이 압축의 기본 원리는 프레임내 및 프레임간 부호화에는 데이터의 통계적 성질을 이용하여 손실없이 더 압축하는 Run-length Coding, 가변길이 부호화(Variable Length Coding)등이 사용된다.

(4)비디오 스위치와 비디오 서버

비디오 스위치는 n명의 가입자를 비디오서버스의 m개의 연결포트에 접속시켜주는 T1급 스위치를 의미하며 국내에서는 HAN/B-ISDN의 일환으로 이미 관련업체들이 공동연구중이다.

비디오 서버는 방송국에서 TV프로그램을 저장, 동시에 많은 프로그램을 가정에 전송하기 위한 장비로서 영상압축기술에 의해 수백~수천여 편의 영화를 저장할수 있다. 이는 대용량컴퓨터에 1.5Mbp/s로 압축된 영화, 게임, 교육프로그램 등을 저장해 두고 가입자가 원하는 프로그램을 제공해주는 일종의 데이터베이스이다. 즉, 가입자의 DTMF 신호에 따라 해당 비디오를 검색, 송출하는 장치로 가입자 과금과 통계관리 기능등을 수행한다. 비디오 서버는 가입자 요구사항에 따라 그용량이 상이하며 아직까지 표준규격의 비디오 서버는 없으나, 현재 금성, 삼성등의 관련업체는 소요량 비디오 서비스를 개발하여 호텔, 백화점, 유통업체등의 자체 시스템에 적용중이다.

(5)데이터 저장매체

현재 압축되지 않은 영상신호를 저장하기 위한 아날로그 방식의 저장매체는 지금도 충분히 많이 제공하고 있다. 몇몇의 상업적으로 상품화된 아날로그 저장매체인 비디오 Juke box들은 약 1000개의 아날로그 비디오 테이프들을 저장할수 있으며 동시에 30편의 비디오 프로그램을 VCR을 통해 제공할수 있다. 그러나 마드네틱 테이프방식이나 레이저 디스크 등 비디오 데이터 신호를 다중으로 동시에 추출하는 방식등에 대한 연구가 진행중이다.

IV. VOD 서비스 시범사례 및 동향

VOD개념을 도입한 구조로 미국에서 최초로 실현한 것이 타임워너의 Quantum 서비스이며 91년12월부터 뉴욕시 퀸즈 지구의 5천세대에 30분

또는 1시간 간격으로 같은 영화를 보내는 이른바 Near VOD 방식의 time shift service 형태의 시험 서비스를 제공하였다. 채산성에서 유리한 검증이 나오고 93년7월 미국 연방통신위원회(FCC)가 전화회사에 대해 CATV 사업진출 금지 정책을 변경하여 비디오서비스를 허용하면서 IBM, AT&T 등에서 다양한 서비스 계획이 진행되고 있다.

Bell Atlantic사의 VOD 시범서비스는 그림2에 나타낸것처럼 ADSL을 이용한 서비스를 실시중이다. 이는 IMTV(Interactive Multitime Television) 서비스로서 1993년 6월부터 100명의 Bell Atlantic 사 직원을 대상으로 버지니아에서 시범서비스를 실시하고 있다. 이 시범서비스의 수행목적은 VOD 본격서비스 제공을 위한 망 구축설비와 유지보수 그리고 망과 디지털 서비스에 관한 기술 개발을 초점으로 수행하는것이다. 시범서비스의 개발단계는 금년초까지를 3단계로 나누어 연구 개발발전 시키는 것으로 이시범서비스를 성공적으로 수행한 뒤에는 본격적인 VOD서비스, 교육,

쇼핑, 메세지전달 및 기타고도의 양방향 광대역 서비스를 제공할 계획이다.

IMTV 서비스에 사용된 기술로는 채널당 1.5Mbps 전송속도를 비디오 신호를 전송하며 전송거리는 1.5Mbps 사용시에 5.5km, 3.0Mbps에서는 2.7km 이고 6.0Mbps를 사용시는 1.8km까지 연결된다. 이시범서비스 Columbia Tristar, HBO, the Walt Disney Studio, USA Networks사등 19개사의 소프트웨어 및 통신망 제작사가 공동으로 참여하고 있으며, 현재 100가입자 규모이나 금년 하반기까지는 1000가입자까지 확대시켜 시장성을 타진할 계획인것으로 알려졌다.

IBM도 미국의 벤처기업인 ICTV, 뉴센트리 커뮤니케이션(NCC)와 함께 시스템은 공동개발하여 그림3에 나타낸것 처럼 Full Serive Interactive TV의 구성을 전략적으로 제시하여 시범서비스를 수행하고 있다.

비디오 서버로 IBM의 EX/9000등을 이용하여 IBM의고속대용량의 데이터처리기술로 ICTV가

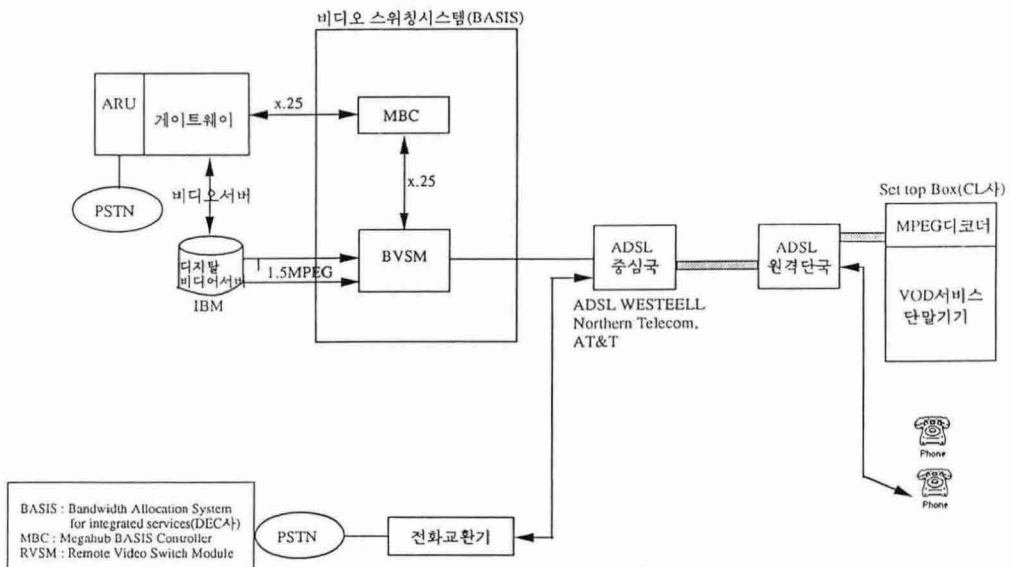


그림 2. Bell Atlantic사 VOD 시범 서비스 시스템 구성도

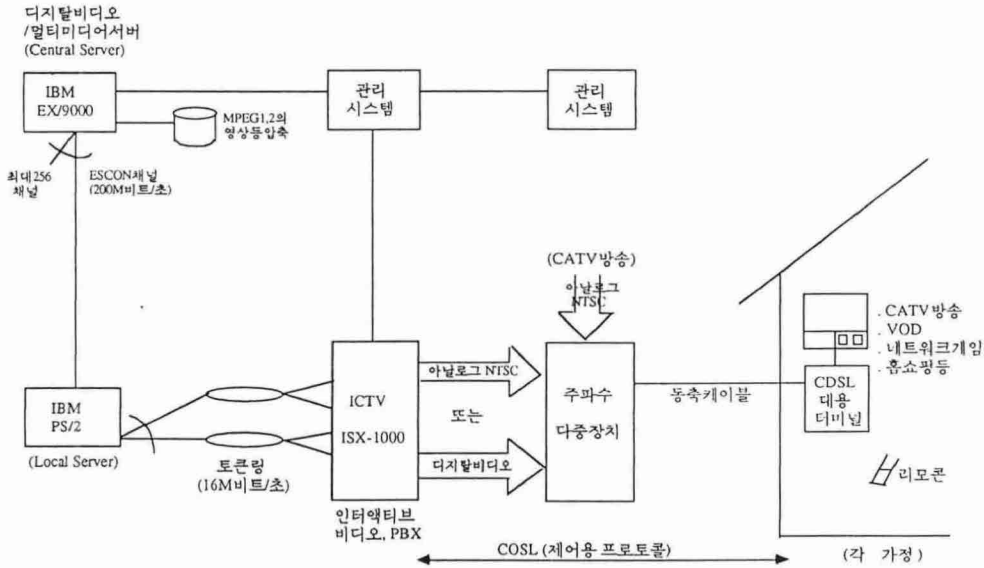


그림 3. IBM, ICTV, NCC가 공동개발한 Full Service 인터랙티브 TV의 구성

개발한 비디오 PBX, NCC의 관리시스템등을 포함한 센터 시스템을 구성한다. 비디오 PBX는 디지털 영상을 아날로그영상으로 변환하여 전송할 수도 있기 때문에, 기존의 CATV망을 사용하여 인터랙티브 텔레비전을 실현하는것도 가능하게 된다. 한 시스템에서 동시 1000명의 액세스가 가능하며, 이용빈도에 따라 수천~수만세대를 커버할 수 있다.

센터시스템 도입에 수반하는 사용자의 부담액은 1가입자당 50~150달러 정도로 추산되며, 전

개중인 시나리오에 의하면 비디오서버등의 우선 센터 서비스를 정비한후, 우선 VOD에서 수익을 올리는것이며 그후 네트워크 게임, 홈쇼핑, 원격 교육서비스등을 실현하여 시장을 창출할것으로 보인다. IBM은 전략적으로 미국의 정보고속도로 계획에 입각한 전략적 서비스를 추가로 계획하고 있다.

다음표1에 인터랙티브 TV, VOD서비스를 포함한 통합 네트워크 구축 및 시범서비스 동향을 나타낸다.

표 1. 인터랙티브 TV, VOD 서비스를 포함한 통합 네트워크 구축 및 시범서비스

명 칭	사업주체	서비스시기	내 용
VCTV (기업연합체)	TCL, TA&TUS Weat의 콘소시엄	92 ~94년 3월 까지	덴버근교의 300가구를 대상으로 실시. 24채널을 사용한 30분 간격의 Near VOD 서비스 및 47채널을 사용한 VOD서비스.
커스트로벨 케이블 시스템	바이어컴. AT&T	94년 제2/4분기 부터 18개월간	캘리포니아주 커스트로벨에서, 당초 1천가구 (4천가구까지 확대 예정)을 대상으로 VOD, multiple layer 게임, 쇼핑, 교육서비스등을 제공.

Quantum서비스	타임워너케이블	91년 12월부터	뉴욕시 퀸즈지구의 5천세대를 대상으로 150 채널의 서비스, 57채널을 사용하여 30 또는 1시간으로 하여 Near VOD를 제공
웨스트시티즈 웨이즈테스트	페이스트시티즈	93년말	미국내와 해외 각 11개소에서 다양한 3000~1만명을 상대로 서비스, VOD와 인터랙티브 케이블, 홈쇼핑, 멀티미디어 TV 회의를 제공.
풀서비스 네트워크 (FSN)	타임워너케이블	94년초	FNS의 제1단으로 플로리다주 올란드에서 수천세대를 대상으로 시험서비스 개시. CTV, VOD등의 각종 인터랙티브 TV외에 장거리전화, PCS, TV전화도 서비스 예정. 광파이버와 동축케이블에서 네트워크를 구성 전국개시.
인포스트럭처 네트워크	TCI	94년중반경	전미에 구축을 추진하는 차세대 CATV망, 94년 중반경부터 순차 서비스개시. CATV, VOD등의 인터랙티브 TV외에 장거리 전화, 데이터통신, LAN 액세스 서비스등을 제공, 광파이버와 동축케이블에서 네트워크를 구성.
IMTV	벨아틀란틱	92년 6월~94년 3월말까지	버지니아주 북부의 동사 종업원 3백가구에 대해 기존의 전화회선을 사용하여 전화와 VOD를 제공. 전송기술에 ADSL, 영상의 화상 압축기술에 MPEG을 이용.
비디오다이얼톤	나이넥스	92년 6월부터 1년간	CATV회사의 리버티 케이블의 유저 50가구에 기존 CATV 전송기술을 사용한 아날로그영상을 전송 50채널의 VOD로 서비스
Florham시스템	벨아틀란틱	FCC인가	CATV회사의 서면 커뮤니케이션의 유저8천인 이상에 CATV방송, 전화, VOD등을 제공. 미국 프론트 핸드 테크놀로지가 개발한 기술제품을 사용하여 광파이버 동축 페어선의 혼합네트워크를 구축.
프론트헤드 네트워크다이 얼톤	US웨스트	FCC인가	네플러스카주 오토마에서 당초 1만가구에 대해 전화, CATV 방송등의 인터랙티브 TV를 제공. 그후 지역을 확대하여 95년말에 50만 가구에의 설비 설치를 목표로함. 광파이버와 동축케이블의 혼합네트워크 구축.

V. VOD 서비스 사업전략

VOD 서비스 사업전략은 관련기술 개발과 관련한 국제 표준화에의 대응과 통신-방송의 융합에 따른 제도적 뒷받침이 선행되어야 하며, 화질

면에서도 전화선을 이용하더라도 현재의 VCR보다 개선됨이 요구된다. 또한 VOD 서비스가 상용화되면 청약금 형식의 가입비만 지불하면 누구나 서비스를 받을수 있을것이다.

국내의 한국통신의 전화비디오(TeleVideo)사

筆者紹介



▲ 김 정 호

업은 국내 사업환경 및 해외기술동향을 감안하여 단계별로 추진한다는 방침아래, 1단계로 94년부터 95년까지 전화비디오 서비스 시범적 시험사업 추진으로 서비스 도입에 대한 문제점 도출과 기술가능성 조사와 상용에 대비한 시장분석을 계획하고 있으며 96년이후 2단계로 시험서비스에 대한 가입자 반응 및 결과분석에 의한 본격적인 상용서비스를 계획하고 있다.

또한, VOD 사업전략에는 선진국의 여러가지 망구현 방안을 검토후 국내망에 적절한 한국형 기술정립과 사업의 원활한 추진을 위한 선진기업과의 컨설팅 수행도 필요하다.

한국통신이 서울영동전화국 관내 일부 전화가입자를 대상으로 VCD 시험서비스를 실시 할 예정이며, 금성사, 삼성전자, 현대전자등 국내 전자관련 대기업들은 세계각국이 VOD 사업을 정보고속도로 사업의 일환으로 추진하자 이에 대한 본격 참여를 서두르고 있다.

96년이후 VDT(Video Dial Tone)서비스가 상용화될때를 대비한 VDT 관련기술 개발은 CATV 경우와 마찬가지로 국내에 새로운 서비스가 도입되고 이를 위한 기술들의 국산화가 선행되어 한국형 서비스를 실시한다는 사업주관처 및 관련업체의 의지가 필요하다 하겠다.

- 1980년 2월 : 경북대학교 전자공학과 졸업
- 1983년 2월 : 경북대학교 대학원 전자공학과 졸업
- 1990년 8월 : 정보처리 기술사(전자계산조직응용)
- 1991년 8월 : 전자기술사(공업계측제어)
- 1992년 12월 : 통신기술사(전기통신)
- 1983년 3월 ~ 현재 : 한국전자 통신연구소 위성통신 기술 연구단 책임연구원 RF시스템 연구실 실장

참 고 문 헌

1. 가입자선로를 이용한 요구즉시형 비디오 서비스, 한국통신, 1993. 10
2. 'IMTV Service,' Bell Atlantic, 1992
3. 'ICTV Service,' IBM, 1993
4. Westell International, ADSL Strategy, 1994. 4
5. 한국방송기술인 연합회편, 방송기술용어사전