

대화형 TV 서비스 발전추세 및 수요예측

박 구 현*, 지 원 철*, 김 윤 배**

(*홍익대학교 산업공학과, **한국통신 통신망연구소)

■ 차 례 ■

I. 서론	II. 대화형 TV 서비스 응용 및 대화성 수준
III. 관련 기술 및 표준화 동향	IV. 보급추세
V. 시장특성 및 수요예측	VI. 결론

I. 서 론

대화형 TV 서비스란 시청자에게 원하는 프로그램을 원하는 때에 원하는 형태로 선택하여 볼 수 있도록 하는 서비스의 조합을 의미하며 기존의 TV가 단방향의 분배 서비스 임에 비해(Downlink) 대화형 TV는 시청자의 선택 조절 신호가 프로그램 제공자에게 전송(Uplink) 된다. 이와 같은 대화형 TV 서비스는 TV 및 CATV의 발전과 밀접하게 연관되어 있다.

각 가정에서 안테나로 수신하는 지상파 TV의 난청지역에 대해서 미국에서 1950년대에 커뮤니티에 community antenna를 설치하고 각 가정까지 coaxial cable로 연결하거나 상가에 master antenna를 설치하고 각 상점에 coaxial cable로 연결하여 시청하던 것이 CATV의 시작이었다. 또한 위성 TV 방송(satellite broadcast)은 동경 올림픽(1964) 때 처음 소개되었으며, 미국의 큰접시모양의 위성 TV 방송서비스 TVRO(TV receive only)과 1980년 대 후반 부터 유럽에서 제공되는 DBS(Direct Broadcast to home by Satellite) 서비스가 있다. 최근 미국에서는 Digital DBS service를 제공할 계획에 있다. Pay-TV는 흔히 CATV라 말하는 방송 서비스로 cable을 이용하며 가입자는 시청료를 지불하는 서비스로 1975

년 미국에서 처음 시작되었다. Converter가 없이는 시청할 수 없게 하였으며 채널선택에 option을 두어 basic service와 premium service가 있다.

PPV(Pay-per-view)는 1980년대 초에 미국에서 시작된 저급한 수준이지만 최초의 대화형 TV 서비스이다. 개인별 주소를 갖는 set top converter를 이용하며 전화로 주문하거나 동전을 넣으면(호텔) VCR뱅크에 연결시켜 관람할 수 있게 한 서비스로 하나의 채널에서는 하나의 영화가 반복되기 때문에 이용자는 시청 여부를 선택하고 시청할 경우 시간을 기다려 시작시간에 맞춰 영화를 감상해야 할 수 밖에 없다. 미국에서 10여년간 CATV 및 satellite 가입자에게 제공하였으며 서비스 이용료가 비디오 대여비보다 저렴하다. 유럽에서는 1994-1995 중에 제공 예정이다. NVOD(near video-on demand)는 PPV의 발전된 형태로 여러 채널을 이용하여 짧은 간격(10분 내지 30분)으로 영화를 재전송 하기 때문에 서비스 이용자는 오래 기다릴 필요가 없다. NVOD 서비스는 주로 영화에 한정된 서비스로 미국에서 1994년 중에 DBS service 나 CATV service에 포함되어 제공될 예정이다. 따라서 NVOD 서비스는 PPV 서비스에 비해 시간 선택의 수준이 향상된 서비스이다. VOD(video-

on-demand) 서비스는 시청자가 임의의 영화 메뉴 중에 시 임의의 시간에 선택할 수 있는 서비스로 미국의 Bell Atlantic 및 영국의 BT에서 시작할 예정이며 시청자별로 각기 다른 프로그램 신호를 받고, 제어신호를 head end 로 보낼 수 있다. NVO D 서비스와는 서비스 구성방식에 있어서 차이가 난다. 즉 NVO D 서비스는 tree/branch 구조를 갖는 CATV 망에서 여러 채널을 통해서 같은 시그널(영화)을 시간간격을 두어 각 가정에 전송시김에 반해 VOD 서비스는 star 구조를 갖는 망에서 각 가정에 다른 시그널(영화)을 보내기 때문에 이용자는 마치 영화선박을 VCR에서와 같은 간단한 조작으로 가능하다.

다양한 종류의 멀티미디어 자료의 시청이 가능하고 다른 서버 및 다른 이용자와 대화할 수 있는 완전 대화성 수준의 대화형 TV 서비스를 FNS(Full Network Service)라 한다. FNS는 CATV에서 가능한 premium channel, pay per view, video on demand 기능도 포함하며 미국의 Time Warner사가 Florida 주 Orlando에서 시도하고 있다.

이와같은 대화형 TV 서비스 시스템은 서버, set top 및 전송장치의 3 요소로 구성된다. 먼저 정보원인 head end의 서버는 대량의 멀티미디어 정보를 저장하고 제어할 수 있어야 하고 정보는 많은 수의 고객에게 요구할 때(on demand) 보낼 수 있어야 한다. Oracle 및 Micro-soft사의 서버장비는 현재 매우 고가로 \$150,000 에서 수 백만원 까지하고 작은 서버장비로는 \$50,000 이하도 가능하다. 둘째, 수신기의 set-top은 Display의 TV set와 CATV 및 satellite converter box와 비슷한 set top converter로 구성된다. Set top은 실시간 OS에 의해 제어되는 80386/80486 processor가 적합하며 set top 시장은 Apple, 3DO를 비롯한 컴퓨터회사 간에 경쟁이 치열하다. 셋째, 대화형 TV 서비스 전송매체는 정보원과 수신기의 신호를 전달하며 down link는 2 Mb/s 이상의 전송속도를 가져야 하며 up link의 return channel 은 64 Kbits/s 이면 충분하다. 또한 대화형 TV 서비스의 모든 잠재 고객이 전송망에 접속가능하게 해야 한다.

II. 대화형 TV 서비스 응용 및 대화성 수준

대화형 TV 서비스 이용자는 내용의 가치로 이용여부를 결정하기 때문에 대화형 TV 서비스의 성공여부는

내용에 달려 있다. 내용은 시장성에 따라 다음의 4 분야로 나누어 볼 수 있다.

매우 확실한 시장성을 갖는 분야 : 영화(포르노 포함), 게임(도박 포함), 스포츠 중계
 시장 가능성이 높은 분야 : 홈쇼핑, 광고 등의 상업용 서비스
 가치는 있으나 시장성이 적은 분야 : 교육 및 훈련, 뉴스, 날씨, 여행정보
 새로운 통신수단으로의 분야 : E-mail, videogram 의 송수신

대화형 TV 서비스는 가정용 이용자를 목표로 하고 있으나 기업 이용자에 대해서도 다음과 같은 서비스를 제공할 수 있다.

전문화된 뉴스 서비스 (Dow Jones, Reuters)
 수분형 원격교육 및 원격훈련
 멀티미디어 conference
 고객별 멀티미디어 정보
 E-mail
 원격감진

1. 대화형 TV 서비스 응용

영화 및 드라마 : 초기 대화형 TV 서비스의 주요 내용이 될 것이며 미국에서 CATV 및 PPV의 성형으로 시장성이 증명되었다고 할 수 있다. 영화, 연극, TV 드라마 등의 기존의 비디오 드라마와 모은 녹화된 비디오 오락이 해당된다. 대화형 TV 서비스의 대화성 수준이 향상되면 시청자가 드라마 전개에 영향을 주는 결정을 하는 새로운 드라마가 탄생할 것이다. 즉 수사극의 경우 용의자의 선택을 시청자가 결정하여 시청자 마다 각기 다른 전개 및 결말에 도달하게 하는 드라마가 가능하다.

게임 : 대화형 TV 서비스는 게임 보급에 중요한 수단이 된다. 즉 일정시간 동안 게임을 할 수 있도록 하여 이용자로 하여금 게임에 대해 충분히 이해하게 할 수 있고, 게임 판매도 서버로 부터 게임 software를 PC에 down load 시키고 전자지불을 이용한다. 대화성 수준이 향상되면 이용자가 다른 이용자와 같이 플레이 할 수 있으며 매우 시장성있는 응용이라 하겠다. 대화형 TV 서비스를 이용하면 경마나 스포츠의 결과에 배팅하는 도박과 credit card payment system을 이용한 전자지불이

가능하다.

스포츠 중계 : 영화와 마찬가지로 미국에서 CATV 및 PPV를 통해 시장성이 입증된 응용이라 하겠다. 대화형 수준이 향상(NVOD 및 VOD 서비스)되면 스포츠 중계의 대화성을 도입할 수 있다. 이용자에 따라 카메라 각도 선택, 중계 언어의 선택, 특별한 팀에 대한 해설 선택 등이 가능하며 이용자 조절에 의한 action replay와 게임통계 등의 정보 표시 결과에 대해 배팅이 가능하다. 미국의 Prevue Interactive System 사는 Sports Vue service 제공하고 있다.

홈쇼핑 : 쇼핑 및 지불처리는 대화형 TV 서비스의 중요한 응용이 될 것으로 기대된다. 현재 외국에서 상당한 관심을 모으고 있는 kiosk에 설치된 Point-of-sale system은 stand-alone system으로 interactive video disc나 CR-ROM 으로 소매상품을 소개하고 있으나 ISDN에 연결하면 밤 동안에 DB를 update 하고 사용횟수 등의 통계조화가 가능하고 추후 kiosk에서 주문하고 card로 지불하게 할 수 있다. 현재 미국 TV에서 제공하는 home shopping program HSC(Home shopping Club)은 소매상품의 판매가 부진할 때 판매전략으로 널리 보급되었으며 프로그램 시청 중 원하는 아이템을 전화로 주문할 수 있다. 대화형 수준이 향상되면 대화형 TV 서비스로 부터 다음상황에서 아이템 선택이 가능하며 이용자는 remote control을 이용해 return channel로 주문하고 지불할 수 있다.

- Electronic catalog로 부터
- Home shopping programming에서 상품 소개할 때
- 프로그램 중간에 상품 광고할 때
- 영화 속에서 어느 상품이 나올 때

광고 및 Telemarketing : 현재의 TV 광고는 대화형 TV 서비스 에서 더욱 발전될 것이다. 예를 들어 추극중계시 다양한 선택이 가능하고 각 선택에 따라 다른 스폰서의 다른 광고를 하게 할 수 있다. Telemarketing도 더욱 발전되어 지역광고의 삽입이 가능하고 제품별로 적합한 지역의 head-end의 file server에 관련 광고를 넣어 둘 수 있다.

상업용 서비스 : 은행에서 트랜잭션 처리 및 계정 조회하는 ATM(Automatic Teller Machine)은 각 가정에서 대화형 TV 서비스로 가능해진다. 또한 홈뱅크는

street bank의 대안으로 계좌 잔액 조회, 트랜잭션 처리, 개인수표 책주문(외국의 경우), 계좌이체 등이 가능하다. 현재 홈뱅크에 대해 보안문제에 대한 거부감 있어 이를 크게 환영하는 사람이 많지는 않다. 따라서 예방 시스템이 요구된다. 또한 대화형 TV 서비스는 point-of-information system으로 여행사에서 멀티미디어를 이용하여 고객에게 휴가계획을 위한 정보를 제공할 수 있다.

교육 및 훈련 : 대화형 TV 서비스는 교육 및 훈련에 좋은 매체가 될 수 있다. 학생은 자기 실력에 맞게 보조 자료 및 테스트를 활용하여 교육을 강화시킬 수 있다. 여기서 보조자료란 역사과목에 있어서는 역사 드라마, 유물, 지형 및 관련 서류 등이 될 수 있다. 또한 대화형 TV 서비스를 이용하여 실제 어떤 사람이 작업 수행하는 장면을 보면서 배울 수 있고 작업 중 어려운 부분은 반복하여 시청하고 다른 각도에서 시청할 수도 있다. 또한 많은 경우 원격교육 및 원격훈련은 현재의 교육 및 훈련에 비해 매우 비용-효과적이라 할 수 있다. 그러나 교육 및 훈련용 응용의 개발은 매우 가치있으나 자원의 조달이 관건이 되며 이를 위해 기업 및 교육기관이 스폰서가 될 수 있다.

뉴스, 날씨 및 여행 : CNN 및 BBC World Service Television은 CATV 및 위성 TV 고객에게 언제든지 뉴스를 시청할 수 있게 한다. 그러나 이용자는 뉴스만을 위해서 프리미엄 채널(CATV 경우)에 지불하지 않으려 하고 뉴스만을 위해 대화형 TV 서비스를 이용하려 하지는 않을 것이다. 다만 대화형 TV 서비스 가입을 결정하는데 고려사항이 될 것이다. 특히 최근 추가정보 같은 뉴스는 특별한 고객에게 중요한 아이템이 될 수 있다. 빠르고 정확한 정보를 원하는 기업 고객에게 현재의 Dow Jones 및 Reuters와 같은 대화형 TV 서비스의 뉴스는 가치있다고 할 수 있다. 영국 IBM에서는 기업 TV 및 point-of-sale을 포함하는 방송용 멀티미디어 서비스를 개발 중이고 IBM에서는 Desktop용 news-on-demand를 개발했다. 따라서 대화형 TV 서비스에서 뉴스의 성공여부는 가장 최근의 관련 뉴스를 공급할 수 있느냐에 달려 있다. 여기서 관련뉴스란 정보를 관련분야별로 다시 포장하여 이용자의 선택시 제공하는 것을 말한다. 대화형 TV 서비스에서는 뉴스의 일반정보로 정규 TV 방송 프로그램, 길/버스/철도/비행기 정보 및 교통상황(traffic)정보, 날씨, 주식시장, 제품정보(product revi-

ew) 등을 이용자가 원할 때 제공할 수 있다.

새로운 통신수단 : 대화성 수준이 충분히 높아지면 대화형 TV 서비스 망을 통해 이용자간 통신이 가능하다. 멀티미디어 conference와 videogram 송수신이 가능하고 가격이 충분히 낮아지면 화상전화의 가정용 이용자가 많아질 것이다.

2. 대화형 TV 서비스의 통신타입 및 대화성 수준

대화형 TV 서비스의 통신타입은 통신망의 topology와 통신기술에 의해 결정되며 다음의 3단계로 나누어 생각할 수 있다.

타입 1 : one-to-any, TV set 및 antenna를 갖춘 이용자는 가입절차 없이 누구나 수신가능, 지상파를 이용한 방송, 예로는 기존의 지상파 TV 방송

타입 2 : one-to-many, 가입자에게만 수신 가능하도록 함, TV set와 converter 설치, tree and branch의 CATV 망 및 위성 통신망 이용, 예로는 CATV 및 위성방송(basic 및 premium), PPV, NVOD

타입 3 : one-to-one, TV set 및 set-top box를 갖추고 서버와 대화가능, star topology 망 이용,

예로는 VOD 및 FNS 등

대화형 TV 서비스의 대화성 수준을 다음의 5단계로 나눈다.

단계 0 : linear playback only, 이용자는 채널 선택과 프로그램 선택만이 가능, 응용예는: CATV, PPV services, home-shopping channel

단계 1 : linear playback, 이용자는: fast forward, pause, rewind의 playback을 위해 head-end와 대화가능, 응용예는: movies on demand

단계 2 : non-linear playback, 이용자는: 정보의 일부를 선택하기 위해 head-end와 대화가능, 응용예는: 전자 카탈로그, 뉴스, 날씨, 여행정보

단계 3 : non-linear playback, 이용자는: 서버 및 서비스 선택가능, 응용예는: 홈뱅킹 및 보험 등의 상업용 서비스

단계 4 : non-linear playback, 이용자는: 망을 통해 서버 및 다른 이용자와 대화가능, 응용예는: 게임, 비디오세업 및 teleconferencing

<그림 1>은 통신타입 및 대화성 수준별 대화형 TV 서비스 분포를 나타내고 <표 1>은 대화성 수준별 대화형 TV 서비스 응용을 나타낸다.

<표 1> 대화성 수준별 대화형 TV 서비스 응용

대화성 수준 응용서비스	채널 및 프로그램 선택 (단계 0)	Head-end 와의 대화: Playback (단계 1)	Head-end 와의 대화: 프로그램일부 분 선택 (단계 2)	망과 대화: 서버 및 서비스 선택 (단계 3)	시스템 및 다른 시청자와 대화 (단계 4)
영화 및 드라마	NVOD	VOD	다음 행동 선택	전문화된 드라마, 오페라	
게임	전화로 퀴즈	Game on demand	시스템과 게임	가상 카지노	다른 사람과 게임
스포츠 중계	카메라 각도선택		지역 경기 중계		
홈 쇼핑	보여주는 광고 전화로 주문	광고 품목선택 주문신호 보냄	전자 카탈로그	지역 상점에서 제공	
광고		선택 취향에 따른 광고		지역광고	이용자가 광고제공
상업용 서비스				홈뱅킹, 여행/ 부동산 계약	
교육 및 훈련		전문가 훈련		교과목 자료	교사/타학생과 의견교환
뉴스/날씨/여행			news item on-demand	지역 뉴스	
통신수단				E-mail, videogram	실시간 videoconferencing

서비스 분포를 나타내고 <표 1>은 대화성 수준별 대화형 TV 서비스 응용을 나타낸다.

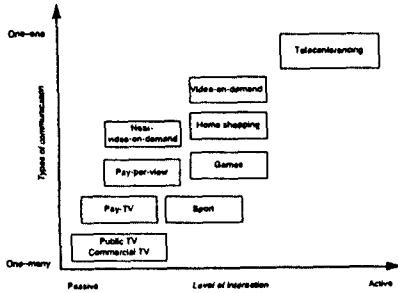


그림 1. 대화형 TV 서비스 분포

III. 관련 기술 및 표준화 동향

1. 관련기술

대화형 TV의 주요 기술은 서버(또는 head-end 장비)와 set-top box와의 관계로 특징지어진다.

전송링크는 영화와 같이 준비된 내용(프로그램)을 투명하게 전송할 수 있으면 충분하다. 대화형 TV 서비스의 구성요소는 <그림 2>과 같다.

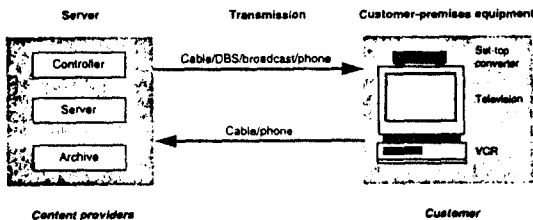


그림 2 대화형 TV 구성요소

(1) 서버

서버는 다음과 같은 기능을 갖추어야 한다.

- 오디오, 비디오, 텍스트, 이미지를 위한 데이터베이스 : 내용을 저장 및 retrieval 하기 위해 데이터베이스 기술이 적용되며 빠른 액세스를 위해 relational database structure가 요구된다.
- 입/출력, 처리 및 저장 : 빠르고 쉬운 액세스가 요구되며 RAID(Redundant Array of Inexpensive Disks) 및 CD juke box가 필요하다. 프로그램 입력(외부서버에서 오는 자료, 스포츠 생중계)을 위해 계산능력과 보조 프로세서 요구되며 입/출력 처리는 실시간으로 이루어져야 한다. 실시간 처리는 오

디오/비디오의 분리 전송이나 정지시간을 없애기 위해서 또는 방송 TV 퀴즈정답 맞치기 등의 동시성을 요구하는 응용을 위해서 요구된다.

- 액세스 제어 : 서버의 주요기능으로 set-top과 협력하여 premium charge를 요구하는 프로그램의 경우 지불 동의한 사람에게만 액세스하게 하고 성인용 프로그램 등의 특수자료에 대해서는 불법적인 액세스 제어를 차단하게 한다.
- 이용자에 대한 과금 및 이용에 따른 저작권자에 대한 저작료 집계 관리 : 컴퓨터를 이용하여 사용에 대한 기록자료를 유지해야 하며 이는 프로그램 편성 및 상품에 대한 마케팅 전략에도 응용될 가능성이 있다.
- 이용자 set-top과의 인터페이스 제공 : 음악이나, 흥미있는 소리, 칼라 그래픽 등을 이용하여 사용하기 쉽게해야 하며 Intelligent agent라는 이용자를 돕는 소프트웨어를 이용하여 스크린에 사람 얼굴과 함께 다양한 목소리로 이용자의 프로그램 선택을 돕게 해야 한다. Guide라는 자료에 대한 정보 즉 인덱스 정보, 언어에 대한 정보, 이용료, 적합한 시청자(어른용/어린이용), 자료에 필요한 선수지식, 관련되는 다른 자료 등에 정보를 제공해야 한다.

(2) 이용자장치

이용자 장치란 set-top을 의미하며 스마트카드를 이용할 수 있다. Sep-top은 CATV 및 위성방송에서 premium channel 및 PPV의 접속 제한을 위해 이용되고 있다. 이러한 set-top은 압축된 디지털 신호를 TV set에 아날로그 신호로 변환시키는 역할을 하고 시스템 운용자의 사양에 맞춰 제작되나(Videotron의 Videoway box) 앞으로의 대화형 TV 서비스를 위한 set-top은 범용의 기능과 특징을 갖도록 제작되어 head-end로 부터 프로그램 되게 하여 어느 시스템 운용자도 이용할 수 있게 해야 한다. 시스템에 따라 특별한 사양이 있으면 추가로 카드를 제공하게 해야한다. (예: Scientific Atlanta의 8600^x set-top)

Set top은 Head-end와 대화를 통해 필요한 기능과 지능을 갖을 수 있다. 그러나 Head-end와 대화성이 별로 요구되지 않는 경우(Videotron의 NVD)는 set-top에

서 많은 저장과 지능을 갖춘 처리능력이 요구된다. 일반적으로 set-top에서는 다음의 기능을 요구된다.

- 압축된 디지털 신호를 디코딩
- 암호화된 신호 해독
- 저장 및 처리능력
- 이용자 제어신호 처리
- 동화상을 받아들이기 위해서 위의 기능을 아주 빨리 수행할 수 있어야 함 (Intel 80486 processor 이상 수준)

Premium channel 및 PPV 에서는 접속제한이 중요한 문제로 접속을 제한하는 방법으로 해독키를 이용하는 방법과 스마트카드를 이용하는 방법이 있다. France Telecom의 Visiopass에서는 해독키를 이용한다. 스마트카드 이용하는 경우 스마트카드를 set top에 끼워 암호를 해독한다. Password를 이용하면 카드 분실의 문제점을 극복할 수 있고 미성년자가 성인용 프로그램 시청하는 것을 제한할 수도 있다. 암호 해독만이 아니라 과금자료와 프로그램 시청률에 관한 자료도 얻을 수 있고 스마트카드를 전화카드처럼 미리 지불한 카드로 사용할 수도 있다.

(3) 전송장치

전송장치의 기술은 망 토폴로지와 전송시스템으로 구성된다. 현재의 외국 및 국내에서 구축되는 CATV는 tree and-branch 토폴로지로서 대화형 TV 서비스에 제약이 되나 1990년대 말까지 적절한 가격의 virtual-star 토폴로지가 가능할 것으로 기대된다. Tree and-branch 토폴로지에서는 동일한 TV 신호가 중복되거나 누어져 이용자에게 전송되고 Premium channel 및 pay-per-view 프로그램은 암호화 되어 지불하는 고객에게만 해독키를 set-top으로 보낸다. 그러나 Star 토폴로지에서는 각 고객이 서로 다른 신호를 받을 수 있으며 Premium channel 및 pay-per-view 프로그램은 지불하지 않는 고객에게 신호를 전송하지 않음으로 해결된다. Virtual star 토폴로지는 고객 단치의 교환기까지는 전송장치를 공유하고 단치 교환기에서 각 개인까지는 동축케이블로 전송하며 각 개인까지의 경로(path)가 주어져야 하고 각 개인에게 가는 신호는 각기 다르기 때문에 교환기까지의 링크용량이 부족하게 되는 경우가 발생할 수 있다.

Return path는 CATV 망에서 pay per-view 및

impulse premium channel을 구현하기 위해서, 대화형 TV 서비스에서는 이용자로 부터 head-end 까지의 경로로 필요하다. ADSL(Asymmetric Digital Subscriber line)에서는 전화선과 독립적으로 이용될 수 있는 64 Kbits/s의 디지털 return path를 갖는다. 전화망을 이용한 return path는 set top에 저장했다가 전송 가능할 때 마다 전송하므로 실시간의 대화성이 보장되지 않는다.

대화형 TV 서비스를 구현하기 위한 전송시스템으로는 대화형 향상을 위해서 저장과나 위성통신보다는 유선이 적합하다. 현재 가능한 시스템으로는 다음의 4가지가 있다.

· 전화선에서의 ADSL

· CATV를 위한 동축 케이블 및 동축/광섬유 하이브리드(hybrid) 시스템

· 각 가정까지 광섬유(FTTH)

· 지역 접속망에서 ATM을 이용하고 ATM 노드에서 각가정까지는 동축케이블을 이용

(4) ADSL(Asymmetric Digital Subscriber line)

ADSL이란 기존의 구리로 된 전화선을 인터페이스없이 한방향의 비디오 패스로 이용하고 음성 전화서비스를 함께 이용하는 기술이다. Star 토폴로지를 갖는 장점이 있으나 대역폭과 기능에 제한이 있다. Bellcore에서 ISDN에서 이용되는 신호처리 기술을 발전시킨 것으로 디지털 비디오 표준 MPEG-1을 이용하여 한방향으로 1.5 Mbit/s의 전송이 가능하다. MPEG-1은 1.3 Mbit/s 정도로 신호를 압축하는 것으로 이는 비디오 CD의 playback 정도의 비율이다. 현재의 기술로는 동화상을 미리 압축해야 하므로 생중계에는 적합하지 않다. 그러나 선진국에서는 몇 년내로 실시간 압축소자(compression chip)가 개발될 예정이다. ADSL에서는 비디오 채널외에 저속의 제어 채널이 있어 ADSL을 이용하여 VOD 서비스를 제공한다면 이용자는 가능한 서비스의 메뉴를 화면으로 보고 선택하면 된다. ADSL을 이용한 VOD의 시험 서비스는 Bell Atlantic 및 BT에서 진행중이며 ADSL은 전화교환기에서 이용자까지의 거리에 영향을 받는다. 이론적으로는 5.5 km 까지 가능하나 미국에서는 3.5 km, 유럽에서는 1.8 km 이내로 잡고 있다. ADSL의 대역폭은 6 Mbit/s (이때 전송거리 3.5 km임)로 발전될 전망이다. 이러한 대역폭은 VCR 및 현재 TV 방송 수준의 품질을 갖는 채널 4이 가능함을 의미하나

거리 제한은 미국과 같이 넓은 국가에서는 큰 문제가 된다.

ADSL의 문제점으로는 이미 언급했듯이 현재 제한된 대역폭(1.5 Mbits/s)의 채널이 하나 뿐으로 화면 품질이 그리 뛰어나지 않다는 것이다. 또한 교환기로부터 5.5 km 이상 떨어진 사람은 이용하지 못하며 대역폭 및 실시간 인코딩 기술 부족으로 생중계(6-8 Mbit/s 요구됨)와 중요한 대화성 응용에 적합하지 않다는 것이다. 그러나 이용자에게 유일한 패스(star 구조)를 제공하므로 현재로서는 대화형 TV 서비스로 매우 적합한 방법으로 생각된다.

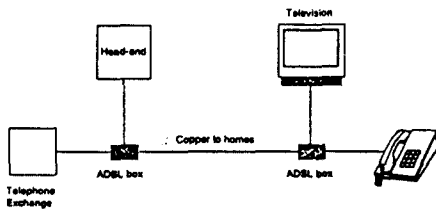


그림 3. ADSL 전송시스템

(5) 동축케이블 및 동축/광섬유의 하이브리드 시스템

현재 외국 및 국내에서 구축하고 있는 CATV 전송시스템은 광섬유 트렁크를 이용자 집 근처까지 설치하고 마지막 몇 미터의 각 가정까지는 동축케이블을 이용한다. 따라서 케이블 망구조는 tree-and-branch 토폴로지를 갖는다. 동축케이블 시스템은 수십채널(디지탈 압축 기술을 이용하면 수백 채널까지 가능)이 가능하다. 망 구조가 tree-and-branch 이기 때문에 각 가정은 모두 같은 신호를 받게 된다. 따라서 premium channel 이나 pay-per-view 등은 key를 갖는 고객만이 암호화된 신호를 받아볼 수 있게 하면 된다. 동축케이블을 이용하는 방법은 CATV 회사에는 잘 알려져 있고 CATV를 제공하고 있는 나라에서는 현재 가장 저렴하게 비디오를 가정에 전송할 수 있는 방법이다. 높은 수준의 대화성도 몇개의 채널을 대화성 목적으로 이용하고 지능을 갖춘 set-top을 이용하면 가능하다. 영국(BT)과 캐나다의 Videotron에서 적용하는 방법으로 NVOD 서비스는 여러 채널을 이용하여 15분 간격(한 영화에 4채널 필요)으로 전송하면 된다.

(6) FTTH(Fiber To The Home)

Tree-and-branch 시스템의 문제점을 극복할 수 있는 방법으로 star 구조를 갖는 FTTH를 이용하면 된다. 그

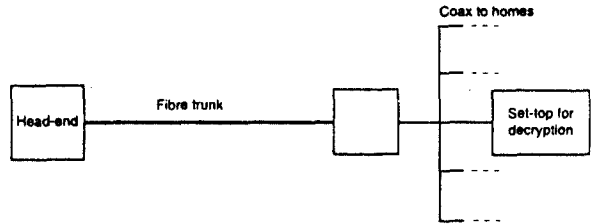


그림 4. 하이브리드 전송시스템

러나 광섬유 비용, 광섬유 연결비용, 광신호를 전기신호로 바꾸는 ONU(Optical Network Unit)의 비용이 현재로서는 매우 비싸다. ONU의 비용의 아주 싸지면 FTTH는 대화형 TV 서비스의 이상적인 전송방법이 될 것이다. Head-end에서 이용자, 이용자에서 head-end의 양방향에 대해 broadband 채널의 제공이 가능하다. 따라서 양방향 응용인 videoconference 도 가능하다. 그러나 앞으로 5년내로 FTTH가 현실적인 방법이 될 정도로 ONU의 비용이 저하될 것으로 기대되지는 않는다. FTTH를 이용한 대화형 TV의 시험서비스에 대해서 영국의 BT에서는 VOD 가입자의 반을 FTTH로 시험중이나 상용서비스로 발전될 것 같지는 않다. 일본의 NTT에서는 2015년 까지 모든 가정에 광섬유로 연결할 계획을 수립하고 있다.

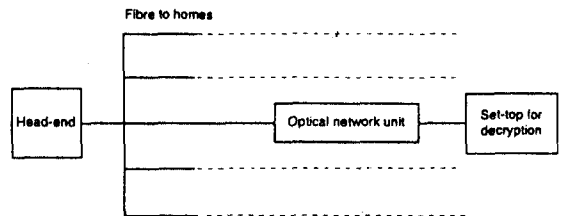


그림 5. FTTH 전송시스템

(7) ATM(Asynchronous Transfer Mode)

ATM은 대화형 음성, 비디오 및 데이터의 조합을 지원할 수 있는 전송기술로 요구대역폭이 다른 다양한 응용과 버스트성을 갖는 트래픽 전송에 적합하다. ATM은 저가적으로 큰 대역폭을 갖는 논리적 star topology를 제공하기 때문에 비용-효과적이거나 현재로서는 너무 가격이 비싸다. ATM은 패킷교환 방식의 일종으로 전송스트림이 53 bytes의 셀로 나누어져 48 bytes는 이용자 정보

이고 5 bytes는 루팅정보를 갖는 헤더이다. ATM 이용 시 하나의 연결호에서 평균 대역폭이 변하는 버스트성의 서비스를 구현할 수 있다. 많은 수의 서비스 운용자를 갖는 경우 망의 기반구조로서 ATM 방식은 이상적이다. 그러나 현재 상용화하기에는 ATM 교환기 가격이 너무 고가이다.

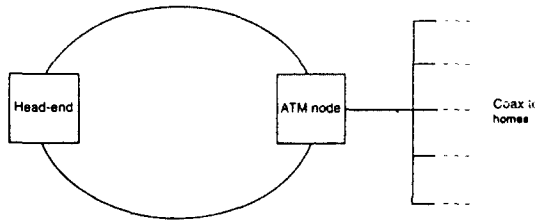


그림 6. ATM 전송시스템

각 전송매체에 대한 비용을 100만 회선에 도달했다면 가정하에서 생산비용 추정하여 초기설치비용을 circuit cost, cable cost 및 duct cost로 구분하여 비교한 것이 <표 2>이다.[12]

표 2. 대화형 TV의 전송 매체의 비용비교 (단위:US\$)

비용 구분	Hybrid	FTTH	ADSL	ATM
Circuits	560	1,400	700	1,500
Cables	100	100		100
Ducts	550	550		550
Total	1,210	2,050	700	2,150

여기서 circuit cost란 전자장치(electronics), 곡사(hosing cost) 및 전원장치(powering cost)의 비용을 말하고 cable cost란 cable 비용으로 직접비용이 된다. Duct cost란 관로 설치비용 및 케이블 설치비용을 말한다. ADSL 비용에는 MPEG coder/decoder 비용이 포함되고 기존의 구리선을 이용하는 것으로 가정하여 cable 및 duct 비용 없는 것으로 하였다. ATM 비용에서 이미 구축된 광/동축 전송시스템을 이용할 수 있는 경우라면 duct cost 빠진다.

2. 표준화 동향

대화형 TV 서비스의 표준화 동향과 관련하여 디지털 압축기술 특히 MPEG의 표준화 동향에 대해서 알아본

다. 디지털 압축기술은 TV 서비스의 디지털화를 전제로 하는 것으로 일본에서는 그동안 개발해오던 아날로그 HDTV를 포기하였으며 이에 따라 아날로그/디지털 HDTV에 대한 이슈도 European Commission에서 취소되었다. 즉 대화형 TV 서비스에서 압축기술의 표준화는 디지털화를 전제로 하고 있다. 이와같은 디지털 전송의 장점은 다음과 같다.

요구 전송 대역폭이 감소되어 4개의 transponder 를 1개의 transponder로 전송 가능하다. 즉 현재 방송 품질수준의 4 채널로 확대 가능하므로 이에 따른 분배비용이 감소된다.

많은 수의 채널증가는 카메라 각도 선택, NVOID 등의 다양한 대화형 TV 서비스를 제공할 수 있다.

오디오의 품질이 컴팩디스크 품질 수준으로 향상된다.

다양한 응용에서 이용될 수 있는 범용의 데이터 포맷 사용이 가능하다. MPEG 2 사양으로 인코딩된 비디오는 컴팩디스크로 분배될 수도 있고, VOID 서비스의 중앙 서버에서 전송될 수도 있고, 영화관에서 상영될 수도 있다.

포스트 프로덕션(post production) 작업이 컴퓨터에서 수행(non linear editing)될 수 있다.

Linear medium에서 random access가 가능한 매체로 변화된다.

디지털 전송에 기초한 서비스 및 제품으로 첫 디지털 DBS 서비스는 1994년 미국에서 제공될 예정이며, 첫 디지털 VCR가 1995년 출하될 예정이다. 25 Mbit/s 또는 50 Mbit/s 까지의 전송이 가능하여 HDTV 품질 수준의 기록이 가능하다. 이와같은 디지털 TV로의 전환기간을 예측하는데 VIII에서 UHF로의 전환기간(15-20년)과 TV 사용년수(10-15년)를 고려하면 위성 TV의 경우는 5년, CATV는 8년에서 10년, 지상파 TV는 10년에서 15년 정도로 추정된다.

(1) 디지털 압축

비디오 품질은 해상도(resolution), 색상의 정도(depth of color) 및 refresh rate에 의존하며 이에 따른 대역폭은 사진(studio)수준의 디지털 비디오의 경우 243 Mbits/s 이 요구되며

$$(25 \text{ frame/sec}) \times (704 \text{ lines/frame}) \times (576 \text{ pixels / line}) \times (24 \text{ bits/pixel})$$

= 243,302,400 bits/sec => 243 Mbit/s

90분 짜리 비디오의 경우 160 Gbits(131 Gbits = (243 Mbit/s) × (90 × 60 seconds))의 메모리가 요구되고 최근의 디지털 압축기술(40:1)을 적용하면 243 Mbit/s은 6 Mbit/s로 160 Gbits는 3.6 Gbits로 줄어들게 된다. 현재의 VHS 품질 수준의 디지털 비디오의 경우는 디지털 압축기술을 적용하면 2 Mbit/s의 대역폭이 요구되고 90분 짜리 비디오의 경우 1.2 Gbits의 용량으로 줄어든다.

디지털 압축기술은 정지화상의 경우 하나의 frame 내에서 반복패턴을 제거 (intra-frame compression)하는 spatial redundancy technique으로 압축되며, 동화상의 경우 frame 간의 반복패턴을 제거 (inter-frame compression)하는 temporal redundancy technique 으로 압축된다. 이와같은 압축기술에는 symmetric 압축과 asymmetric 압축이 있으며 symmetric 압축에서는 decompression은 compression의 역순이 되며 asymmetric 압축에서는 compression하는 시간이 decompression하는 시간보다 오래 걸리며 보다 강력한 컴퓨터가 필요하다. MPEG 표준은 asymmetric compression에 기초한 방법으로 encoding 시간이 decoding 시간의 10배가 걸리며 저장된 오디오-비디오 내용을 palyback하는 데 매우 적합하며 DCT(Discrete Cosine Transform)이 주요 부분이다. 이와같은 MPEG 압축의 코딩 절차는 다음과 같다.

- Codec은 카메라로 부터 온 신호로 부터 샘플링하여 수천 픽셀로 구성된 하나의 프레임을 생성한다.
- 프레임을 16 x 16 픽셀의 명암블럭과 8 x 8 픽셀로 된 2개의 칼라채널 블럭으로 나눈다.
- 각 블럭이 전 프레임의 그것과 동일인가 분석한다.
- 큰 차이가 있으면 새로운 데이터로 보내기 위해 intra-frame coding을 이용한다.
- 약간의 차이만 있으면 기존의 정보에 추가하기 위해 inter-frame coding을 이용한다.
- 전혀 변화가 없으면 그 블럭을 재사용한다.
- 전 프레임의 원위치에 인접한 블럭과 좋은 매치가 이루어지면 codec은 블럭 이동을 위해서 motion compensation을 이용한다.
- 각 블럭 내의 픽셀 정보를 픽셀의 조합을 나타내는 일련의 수학적 계수를 생성하여 보다 compact한 형태로 재조직하기 위해 DCT 알고리즘을 이용한다.

다.

- 거의 비트전송 없이 근사형을 만들기 위해 계수값을 측정 및 반올림하는 quantisation을 이용한다.
- Quantisation에 의해 생성된 '0' string을 줄이기 위해 2차원의 run-length encoding을 이용한다.

이와같은 DCT에 기초한 압축의 문제점은 block effect와 이론적 한계이다. 이와같은 한계를 극복하기 위해서 Fractal 압축이나 wavelet 이론을 이용한 아주 낮은 비트율을 요구하는 새로운 압축기술이 요구된다. 이는 MPEG-4에서 실현될 것으로 기대된다. Fractal 이미지는 압축은 일종의 asymmetric-compression 기술이며 Compression board로 인코딩하고 software로 디코딩한다. Wavelet 압축기술은 Stationary signal의 경우 sine과 cosine의 일차결합으로 나누어 푸리에 변환을 이용하고 Nonstationary signal의 경우 wavelet의 일차결합으로 구성하며 이에 대해서는 현재 연구 중이다.

(2) MPEG 진화

MPEG(Moving Picture Experts Group) 은 ISO/IEC의 하나의 워킹 그룹인 JTC1/SC29/WG11을 지칭하는 것으로 디지털 저장매체 및 전송매체에 비디오(관련 오디오 포함) 표준을 정하기 위해 1988년 시작되었다. 여기에는 MPEG-1, MPEG-2 및 MPEG-4가 있다.

MPEG-1: 1.5 Mbit/s에 적합한 비디오 및 오디오 압축 스트림을 정의하며 CD-ROM, write-once/read-many disks, magneto optical disks, digital audio tape, ISDN 및 LAN 전송 채널이 이에 포함된다. 1993년 8월 발표되었고 multiplexing, synchronization, timing을 정의하는 시스템 부분과 video compression technique을 정의하는 오디오 부분 및 audio compression technique을 정의하는 오디오 부분의 3부분으로 구성된다. MPEG-1은 video on CD-I(compact disc interactive) 및 초기 VOD 제품의 사양이 되며 추후 MPEG-1.5, MPEG-1++(2 Mbit/s 이상의 VHS 품질 수준의 표준)으로 확장될 것이다.

MPEG-2: 1993년 7월 정의가 완료되었으며 현재 표준이 진행 중이다. MPEG-2 meeting은 1994년 3월 (Paris), 1994 7월(Norway), 1994 11월(Singapore)에 있었다. MPEG-2 encoder/decoder는 C-Cube Microsystem사에서 chip으로 개발중에 있다. MPEG-2는 MPEG-1

<표 3> MPEG-2의 주요사항

Level	상 한				품 질
	sample/line	lines/frame	frames/s	Mbit/s	
Low	352	288	30	4	VHS
Main	720	576	30	15	studio
High-1440	1,440	1,152	60	60	HDTV
High	1,920	1,152	60	80	SMPTE

* SMPTE: The Society of Motion Picture and Television Engineers

표준 위에 기초하는 것으로 MPEG-1 bit stream으로 play back이 가능하게 하며 HDTV 지원을 포함하여 상래 TV에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. MPEG-2는 다양한 전송매체(cable, satellite, 방송채널) 및 디지털 저장매체를 지원할 수 있도록 다양한 레벨에 대해 정의하고 있다.

MPEG-4: 1993년 9월 브뤼셀에서 시작되었으며 HDTV의 MPEG-3는 MPEG-2의 High 1440 및 High level로 포함되었다. 매우 낮은 비트율의 채널에서의 오디오 비디오 프로그램 전송을 위한 압축표준이며 다음 세기의 디지털 TV에 중요한 역할을 할 것이다. 1997년 draft 사양을 마련할 계획이며 기본적으로 새로운 압축 알고리즘 기술을 요구하고 있다.

IV. 보급추세

1. 북미

(1) AT&T

대화형 TV를 위해 광섬유, 디지털 압축(MPEG-2, fractal compression), HDTV, signal multiplexing, software에 대한 연구 진행 중이며 대화형 TV 서비스와 관련해 3가지 trial에 참여 계획을 수립하고 있다.

- Castro Valley(California)에서 Viacom trial: 1994년 시작하여 18개월 동안 진행할 예정
- Milpitas(California)에서 Pactel trial: 1995년 시작 예정
- Manassas(Virginia)에서 GTE trial: 1995년 시작 예정

이와같은 3가지 trial에 참여하고 있는데 이를 통해 AT&T는 다음 사항을 조사하게 된다.

고객이 어느 응용에 대해 얼마나 지불하려 하는가?
대화형 TV를 만들고 관리하기 위해서 필요한 소프트웨어는 무엇인가?

대화형 TV를 지원하기 위해 필요한 하드웨어(server, set top)는 무엇인가?

AT&T는 3 trial에 대해 각각 약 1,000명의 이용자에 대해 다음의 응용에 대해 시험하게 된다.

teleshopping
movies on demand
multi player games
children's programming

이를 위해 내용(프로그램) 제공회사로 Viacom(MTV, VH 1, Nickelodeon), Paramount, CUC를 초청하고 있으며 이러한 Trial에 적용하는 기술로는 전송부분에 set-top까지 fiber optic(추후 ATM 포함) 및 head-end까지 Sonet(SDH), 비디오 압축 부분에 MPEG-2, 서빙 부분에 ADSL 및 fiber/coax 모두를 지원하고 많은 이용자에 1초 이내로 접속이 가능도록 시험하고 있다.

(2) Scientific Atlanta

대화형 TV 서비스에의 Scientific Atlanta는 Time Warner사가 Orlando에서 시험하는 Full Service Network에 참여하여 고기능 디지털 단말 및 SI(system integration)을 공급하고, US West사의 broadband trial에 참여하여 전송장치 및 디지털 set-top 장치를 공급하고, Viacom, StarNet, DEC 및 Filmnet에 MPEG에 기초한 제품을 공급하고 있다. 대화형 멀티미디어 응용을 위해 Apple 및 IBM과 함께 개방형 구조를 갖는 hardware 및 software 시스템을 개발 중에 있다.

Scientific Atlanta에서 개발한 8600^x 시스템은 고기능

set-top으로 analog system이나 digital로 쉽게 upgrade가 가능하다. Time Warner사로 부터는 50만대를 US West로 부터는 30만대(digital)를 주문받고 있다. 간단한 VCR 기능의 remote control로 조작이 가능하고 NVOD 기능을 지원하고 프로그램 정보를 head-end로 부터 set-top에 VCR 없이 저장 가능하다. 특별한 기능을 지원하는 소프트웨어(외국어 선택) 탑재가 가능하고 보안을 위한 카드 이용 기능이 있다. 또한 Scientific Atlanta에서는 operating system을 이용하는 디지털 set-top을 위해 Apple 및 IBM과 함께 개발 중이다.

(3) Time Warner

1991년에 NVOD 서비스를 뉴욕지역에서 제공하였으며 1994년 말에는 양방향 네트워크를 실현할 예정이다. 올랜드에서 대화형 TV 시험서비스로 CNN 방송 가입자에게 News-on-demand를 제공할 예정이고 Full Service Network(FSN)을 추진하여 대화형 TV 서비스, 홈쇼핑, 오락게임을 전국으로 확대할 계획을 세우고 있다.

(4) Bell Atlantic

자사 영업구역내에서 프로그램 소유를 인정받은 유일한 지역 전화회사로 1995년 말까지 125만, 2000년 까지 875만 이용자에게 대화형 비디오 서비스 제공계획을 수립하여 VOD 실험에 사용될 소프트웨어 공급업체로는 Oracle, set-top 공급업체로는 IBM 등 3사를 선정해 놓고 있다. Bell Atlantic VOD 서비스의 3 단계 추진계획은 다음과 같다.

- 1단계(1994년 2/4분기): NVOD 서비스
- 2단계(1994년 3/4분기): 홈쇼핑 등의 대화형 TV 서비스
- 3단계(1994년 4/4분기): 완전한 VOD

2. 유럽

(1) BT(British Telecom)

대화형 TV 서비스에 대해 technical trial로 1994년 3월 70명의 BT 직원에 대해서 무료로 실시하였다. Trial의 목적은 실제의 local loop에서 작동하는가? 문제는 없는가? 에 대한 판단으로 1/2은 copper pairs의 ADSL로 연결하고 나머지 1/2은 optical fiber로 연결하였다. 대화형 TV 서비스에 대해 market trial로는 1995년 8월 이후 2,500 가정에 대해서 유료로 실시할 예정이며 이 trial에서는 수요예측을 위해, 가격구조, 광고 및 스폰서 수준을 파악할 예정이다. 이러한 BT의 시험에 참여하는 기

업으로는 Oracle(media server), nCube(processor), Apple(set-top), Northern Telecom(ADSL equipment), Alcatel(optical fiber)와 내용공급자로서 TV organizations(Granada, LWT, Carlton, BBC, BSkyB) 및 헐리우드 영화사가 있다. BT trial에서 제공되는 서비스로는 Home shopping, Video games, Business-to-business services, High-quality audio services 및 Public information services 등이 있다.

(2) France Telecom - Visiopass

Visiopass는 France Telecom의 한 Division으로 Visiopass system은 smart-card 기술을 이용한 디코더로 Eurocrypt conditional access(encryption) system을 이용한 것이다. Visiopass 응용으로는 월 25 FFr으로 5개의 pay-radio channel을 제공하고, 2개의 pay-movie channel도 제공한다. 1994년 5월 30일 시작한 하나의 pay-per-view channel은 과리의 200,000 가정에 공급되고 Teletext TV guide가 제공영화의 날짜와 시간에 대한 정보를 제공하고 가격은 29 FFr이다. 사용 데이터는 set-top에 저장 월 1회 밤에 전화선으로 집계된다. shopping channel 및 downloading computer games도 계획 중에 있다. 프랑스의 Minitel line의 전송속도는 1,200 bit/s, cable channel은 1.5 Mbit/s이다.

3. 일본

NTT 데이터통신과 소프트뱅크는 멀티미디어 서비스를 공동으로 전개할 것에 합의하고 '미디어뱅크'의 설립을 추진하였다. 이 회사의 지분은 소프트뱅크가 60%, NTT 데이터통신이 40%이다. 미디어뱅크는 NTT의 광케이블을 이용하여 VOD, TV 게임, 통신판매, 티켓예약 실행하고 2010년(NTT의 광케이블 망이 가정에 연결)에는 본격적인 VOD 서비스 전개할 계획이다. 미디어뱅크는 VOD 시장규모를 2015년 3조 6천 9백억엔으로 추정하고 있다.

V. 시장특성 및 수요예측

1. 대화형 TV 서비스 공급자

대화형 TV 서비스 공급자로는 망(전송장치)공급자, 서비스 공급자, 내용공급자, head-end 장치(서버)공급자, set-top 공급자가 있다.

(1) 망(전송장치) 공급자

망(전송장치) 공급자로는 통신회사 및 CATV회사가 될 수 있다. 통신회사는 낮은 비용으로 고품질 비디오 전송/분배 하는 것을 목적으로 하며 초기 기준망을 이용할 수 있고 추후 FTTC(fiber to the curb) 및 ATM 전송시스템을 구축할 것이다. CATV 회사는 디지털 압축을 이용하여 시스템을 확장하면 이용 가능하다. 망공급자 입장에서의 비용은 망 구축 및 확장 비용으로 이는 초기 투자비용이 되고 망운영비용이 발생하겠다. 망공급자 입장에서의 수입은 이용자에게 받는 망 이용료가 되며 초기 망 이용 수입은 적으나 트래픽이 증가하면서 크게 증가할 것이다.

(2) 서비스 공급자

망공급자가 서비스 공급자가 될 가능성이 많으며 통신회사는 서비스 공급 초기에 ADSL에 기초하여 VOD 서비스를 제공할 것이며 CATV 회사는 premium channel, PPV, NVOD를 공급할 것이다. 서비스 공급자 입장에서의 비용은 내용 공급자에 지불되는 라이선스 비용, 서버 설치비용, set top 설치비용(사급제 적용시), 전송장치 사용료(망공급자에 지불) 및 운영비용이 있다. 서비스 공급자 입장에서의 수입은 고객으로부터 대화형 TV 서비스 접속료 및 이용료, 광고 수입 및 고객의 이용자료에 대한 마케팅 정보와 관련된 수입 등이 있을 수 있다.

(3) 내용 공급자

내용공급자로는 영화사, 방송사, 스포츠 이벤트 조직 위원회, 홈쇼핑회사, 게임공급자 및 news organization 이 된다. Paramount, Disney, Warner Brothers 등의 영화 지적소유권자인 영화사는 다양한 분배방식을 이용해 수입을 극대화 하려 한다. 즉 영화관에서 상영, 비디오 대여, 프리미엄 채널, 비디오 판매, 방송 TV, VOD 등을 충분히 이용할 것이다. 방송사는 제작된 방송 프로그램을 제공하고 FIFA, WBC 등의 스포츠 이벤트 조직위원회는 축구경기나 권투경기를 제공할 것이다. 홈쇼핑회사는 대화형 홈쇼핑 프로그램을 제공하며 Nordstrom 과 JC Penney US West는 이를 위해 대화형 TV 시험서비스에 참여하고 있다. 쇼핑방법별 비교는 다음과 같다.

- 카탈로그: 보여주는 색상/모양, 별도의 지불체계, 재고여부 알 수 없음
- 쇼핑 채널: 보여주는 색상/모양, 별도의 지불체계,

재고여부 알 수 있음

- 대화형 TV 서비스: 선택한 색상/모양, 온라인 지불체계, 재고여부 알 수 있음

게임공급자에게 대화형 TV는 게임 대여보다 더 확실한 수입원으로 기대된다. Sega channel을 통해 Time Warner 및 TCI가 함께 정기적으로 비디오 50 게임을 바꿔가며 CATV channel을 통해 PC에 download 시키는 것은 그 예이다. 대화형 TV 서비스를 통해 betting이 가능하므로 gambling 이 제공되며 Videotron system을 이용한 Roulette도 gambling의 한 예이다.

내용공급자 입장에서의 비용은 프로그램 제작비이고 수입은 프로그램 판매수입 및 라이선스 수입이 된다.

(4) Head-end(server) 및 set-top 장치 공급자

Head end는 특정의 소프트웨어가 들어간 큰 main-frame computer 또는 작은 computer 결합으로 head end 장치공급자 입장에서의 비용은 초기 개발비용 및 생산원가이고 수입은 장치 판매수입으로 시장이 커지면 가격이 하락될 것이며 시스템 용량에 따라 가격 다를 것이다. Set top 장치 공급자 입장에서 표준이 빨리 정해지면 서비스 공급자에 독립적인 장치 공급이 가능하며 이와 같은 경우 수요가 커질 것으로 기대된다. Set-top 장치 공급자 입장에서의 비용은 초기 개발비용 및 생산원가이고 수입은 장치 판매수입으로 규모의 경제에 따라 가격이 하락될 것이다.

2. 대화형 TV 서비스 수요요인

대화형 TV 서비스 수요요인으로 중요한 요인은 서비스 품질, 서비스 이용료 및 set-top 장치 가격이 된다. 서비스 품질이란 제공 프로그램의 다양성, 비디오 및 오디오 품질 및 대화형 TV 서비스의 대화성 수준으로 평가된다. 서비스 요금은 서비스 수요요인 중 가장 중요한 요인으로 이는 서비스 공급자가 정책적으로 결정하게 된다. 서비스 요금을 결정할 때 유사 분야의 오락물 이용료를 참조할 필요가 있다. 다음은 미국의 한가정이 오락 분야에 지출하는 년평균 금액이다.

Cable TV:	\$84	Books:	\$68
Home video:	\$59	Newspapers:	\$49
Music:	\$38	Magazines:	\$33
Movies:	\$23		

또한 미국에서 제공하는 DirectTV 서비스(1-2 개의 영화 무료제공, 30분 간격으로 25-30가지 pay-per-view 영화 제공)의 요금은 다음과 같다.

- Standard service: \$22 per month
- Premium service: \$30 per month
- Pay-per-view: \$1 - \$4 per movie

미국에서 제공하는 DirectTV 서비스의 set-top 및 dish 가격은 \$700 이다.

3. 대화형 TV 서비스 제공시기 추정

대화형 서비스 제공시기는 수요예측 및 사업성 분석에 있어 중요하게 고려되어야 할 사항이다. 여기서 제시하는 제공시기는 <표 1>의 대화형 TV 서비스 대화성 수준에 의거하여 응용별로 추정된 것이다.

- 1 단계(1995 - 1996년): 영화 및 드라마 분야의 NVD 및 VOD, 게임 분야의 진화로 퀴즈대답 및 Game-on-demand, 스포츠 중계 분야의 각도선택, 홈쇼핑 분야의 보여주는 광고 전화로 주문
- 2 단계(1997 - 1999년): 영화 및 드라마 분야의 다 음 행동 선택 영화, 게임 분야의 시스템과 게임, 스포츠 중계 분야의 지역경기 중계, 홈쇼핑 분야의 광고품목 선정후 주문번호 송신 및 전자 카탈로그, 광고분야의 선택 취향에 따른 광고, 교육 및 훈련 분야의 전문가 훈련
- 3 단계(2000 - 2005년): 영화 및 드라마 분야의 전문화된 드라마 및 오페라, 게임분야의 가상 카지노, 광고분야의 지역광고, 상업용 서비스 분야의 홈 뱅킹, 여행 및 부동산 계약, 교육 및 훈련 분야의 교과목 자료, 뉴스/날씨/여행 분야의 지역뉴스
- 4 단계(2005년 이후): 게임분야의 다른 사람과 게임, 광고분야의 이용자가 광고 제공, 교육 및 훈련분야의 교사 및 타학생과 의견교환, 통신수단 분야의 E-mail(videogram) 및 실시간 conferencing

4. 대화형 TV 서비스 수요예측

대화형 TV 서비스 수요예측을 위해서는 망공급자, 서비스공급자, 내용공급자, 장치공급자의 보급동향(보급시

기 및 보급가격)과 그의 서비스 품질 등의 수요요인을 고려하여 결정되어야 한다. 그러나 대화형 TV 서비스 수요는 일부 대화성 수준이 낮은 PPV를 제외하고는 4장 보급추세에서 언급했듯이 아직 선진 외국에서도 서비스 시장분석을 위해 시험 서비스를 제공하고 있는 수준이다. 따라서 대화형 TV 서비스 수요예측이 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다. 특히 국내의 경우는 아직 CATV도 제공되지 않은 단계에서 대화형 TV 서비스의 예측은 상당히 주관적일 수 밖에 없다. 여기서는 대략적인 수요추세를 위해 영국의 Ovum사에서 각국별로 예측한 자료를 바탕으로 비교유추하여 국내 대화형 TV 서비스 수요를 예측한다. <표 4>은 Ovum사에서 예측한 대화형 TV 서비스 가입 가구수 이다.[12]

표 4. 각국별 대화형 TV 서비스 가입 가구수 (단위:천)

국가 년도	프랑스	독일	영국	미국
1994	0	0	60	250
1995	16	93	107	550
1996	41	206	177	1080
1997	89	407	274	1950
1998	172	729	404	3220
1999	303	1210	566	4870
2000	492	1860	760	7220
2001	744	2690	984	9960
2002	1060	3700	1230	13100
2003	1430	4870	1500	16700
2004	1850	6160	1790	20500
2005	2300	7540	2080	24500

국내 대화형 TV 서비스 가입 가구수 예측은 다음 절차에 의한다.

- 시작년도의 전체 가구 중 가입을 예측
- 목표년도의 전체 가구 중 가입을 예측
- 총 잠재수요(ceiling) 예측
- Gompertz 모형적용
- 년도별 전체 가구 중 가입을 및 가입 가구수 예측

(1) 시작년도의 전체 가구 중 가입을 예측

<표 5> 각국별 대화형 TV 서비스 관련 통계 비교

국가	인구(백만명)*	시작년도 가입율(%)+	1인당 GNP*	정보통신서비스 수익(억\$)**
프랑스	56.4	0.110	19,490	223
독일	79.5	0.468	22,320	311
영국	57.4	0.418	16,100	249
미국	250.0	0.400	21,790	1216
한국	42.8		5,400	66

(*) World Development Report 1992, The World Bank (1990년 통계임)

(**) 통신통계연보 1994, 통신개발연구원 (1992년 통계임)

(+) 1 가구당 평균 4인을 가정하였음

<표 5>는 국가별 시작년도의 전체 가구 중 가입율과 비교유추를 위한 경제 및 통신관련 지표이다.

국내 대화형 TV 서비스의 시작년도 가입율을 추정하기 위해 각국의 인구, 1인당 GNP 및 정보통신서비스 수익과 한국의 수치를 비교하여 평균비율을 이용하였다.

$$\begin{aligned} \text{시작년도 가입율} &= \{(0.110)(0.47) + (0.468)(0.35) + \\ &\quad (0.418)(0.47) + (0.400)(0.16)\}/4 \\ &= 0.119 (\%) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{시작년도 가입자} &= 0.119(\%) \times (43,000,000/4) \\ &= 12,793 \text{ 가구} \end{aligned}$$

(2) 목표년도의 전체 가구 중 가입율 예측

국내의 대화형 TV 서비스는 VOD 서비스가 제공되는 1996년 부터 시작되는 것으로 가정하고 그후 10년 후인 2005년에 전체 가구수의 14%가 가입한다고 추정하였다. 이러한 추정은 2005년에는 한국이 서유럽의 선진국의 소득과 정보통신 수준에 도달한다는 가정과 역시 Ovum사에서 유럽의 대화형 TV 서비스 가입가구를 서비스 제공 10년 후에는 전체 가구수에 14%에 도달한다는 것에 기초하였다. 2005년의 인구를 4,750 만명으로 추정하고 1가구를 4명으로 계산하면 다음과 같다.

$$\text{2005년의 전체 가구 중 가입율 예측} = 14.0 (\%)$$

$$\text{2005년의 전체 가입 가구수} = 166.25 \text{ 만}$$

(3) 총 잠재수요(ceiling) 예측과 Gompertz 확산모형 적용

대화형 TV 서비스의 수요예측을 위해 새로운 정보통신 서비스 수요예측에 널리 적용되는 확산모형 중 Gompertz 모형을 적용한다.[1] Gompertz 모형식은 다음과 같다.

$$N(t) = \frac{\bar{N}}{\text{Exp}(\text{Exp}(\alpha + \beta \cdot t))}$$

여기서 \bar{N} 은 ceiling으로 총 잠재수요를 나타낸다.

$N(t)$ 는 t년도의 서비스 가입 가구수를 나타낸다. Ceiling을 추정하기 위해 미국의 CATV 가입자 추이를 참조한다. <표 6>은 미국의 CATV 가입자 추이를 나타낸다.[6] Pay TV가 시작되어 20년이 되어서 약 60%의 보급율을 나타내고 있다. 이로부터 대화형 TV 서비스의 보급율의 ceiling을 60%로 추정한다. 이러한 보급율은 최소한 15-20년 이상이 경과되어야 하는 시기로 추정되어 ceiling으로 선택하는 데 큰 무리가 없을 것이다.

단위는 가입율(%)로 하여 ceiling $\bar{N} = 60$, 시작년도의 추정 가입율로부터 $N(1) = 0.119$, 10년 짜인 2005년의 추정 가입율로부터 $N(10) = 14$ 가 된다. 이를 Gompertz 식에 대입하여 파라미터 α , β 를 구하면 다음과 같다.

$$\bar{N} = 60$$

$$\alpha = 1.9896$$

$$\beta = -0.1614$$

(4) 년도별 가입을 및 가입 가구수 예측

위에서 얻은 Gompertz 확산모형을 적용하면 <표 7>과 같이 년도별 대화형 TV 서비스의 가입을 및 가입 가구수의 예측치를 얻게 된다.

표 6. 미국의 CATV 가입자 추이

연 도	CATV 가입자 수	보급율(%)
1970	4,498,030	7.5
1971	5,569,810	8.5
1972	6,484,380	10.0
1973	7,163,340	10.8
1974	8,230,310	12.0
1975	9,196,690	13.2
1976	10,787,970	15.1
1977	12,168,450	16.6
1978	13,391,910	17.9
1979	14,814,380	19.4
1980	17,671,490	22.6
1981	23,219,200	28.3
1982	29,340,570	35.0
1983	34,113,790	40.5
1984	37,290,870	43.7
1985	39,872,520	46.2
1986	42,237,140	48.1
1987	44,970,880	50.5
1988	48,636,520	53.8
1989	50,897,080	56.4
1990	53,900,000	58.6
1991	56,000,000	60.2

표 7. 대화형 TV 서비스 가입 가구수 예측

년 도	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
가입가구수(단위:만)	1.3	3.3	7.4	14.7	26.2	34.1	65.8	94.5	128.8	167.8
가입율(%)	0.12	0.30	0.69	1.35	2.40	3.91	5.91	8.39	11.30	14.55

VI. 결론

이상에서 대화형 TV 서비스 응용과 대화성 수준의 발전추세, 관련기술 및 표준화 동향 및 외국의 보급추세를 살펴보고 외국 수요예측 결과를 이용하여 국내

대화형 TV 서비스 수요를 2005년 까지 예측하였다. 이를 요약하면 다음과 같다.

- 대화형 TV 서비스의 성공여부는 얼마나 많은 응용 서비스와 얼마나 좋은 내용을 제공하느냐에 좌우된다. 응용 중 영화, 게임 및 스포츠 중계는 확실한 시장성이 있고 홈쇼핑 및 광고 등의 상업용서비스는 시장 가능성이 높다고 추정된다. 또한 대화성의 수준에 따른 응용별 내용 제공을 위한 계획성 있는 준비가 필요하다.
- 대화형 TV 서비스는 서버(head-end), set-top 및 전송장치로 구성된다. 특히 대화형 TV 서비스를 제공하기 위한 망의 토폴로지는 성형 또는 논리적 성형 구조가 바람직하다. 현재 기술적으로 가능한 전송 시스템으로는 ADSL, 하이브리드 시스템, FTTH 및 ATM 이 있다. 대화형 TV 서비스와 관련된 기술의 표준화 동향은 결국 디지털 압축기술에 대한 표준화 동향을 의미한다. 여기에는 MPEG 1, MPEG 2, MPEG 4이 있다.
- 대화형 TV 서비스 보급은 현재 PPV를 제외하고는 기술 및 시장 분석을 위한 시험 서비스를 제공하고 있는 상태이다. 이에 대해 북미, 유럽 및 일본에 대해 조사되었다.
- 대화형 TV 서비스의 공급측면에는 망(전송장치)

서비스공급자, 내용공급자, head-end 및 set-top 장치 공급자가 있다. 대화형 TV 서비스의 주요 수요요인은 서비스 품질, 서비스 요금 및 이용자 장치가격이 된다.

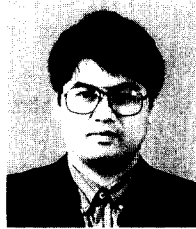
국내의 대화형 TV 서비스의 수요는 아직 CATV

서비스도 제공되지 않은 상태이므로 상당히 불확실하다. 여기서는 외국의 대화형 TV 서비스 수요에 측치로 부터 비교유추하여 국내 대화형 TV 서비스 수요를 추정하여 보았다.

참 고 문 헌

1. 광대역서비스 수요예측에 방법론에 관한 연구, 연구보고서, 한국전자통신연구소, 1990.
2. 통신통계연보, 통신개발연구원, 1994.
3. "차세대 멀티미디어 이끌 VOD", 통신신문, 1994.
4. "비디오 다이얼 톤의 드넓은 세계", 정보통신시대, 1994.4.
5. 강민하, "미국 Video Dial Tone(VDT) 서비스", 통신정책동향, 1993.

6. 강태영, "한국 케이블 TV의 경제성에 관한 연구", 방송연구, 1992.
7. 김경돈, "VOD 서비스의 발전과정과 사업자 동향", 통신정책동향, 1994.
8. 임홍순, "Video on Demand" 서비스, 한국통신학회지, 제 11권 제 3 호, 1994.
9. World Development Report 1992, The World Bank.
10. Gelman, A.D. & Smoot, L.S., "An architecture for Interative Applications", 1993 IEEE.
11. Jeffcoate, J., Li, M.-S & Timms, S., Networked Multimedia: the Business Opportunity, Ovum, 1993.
12. Jeffcoate, J. & Matthews J. Interative Television: The Market Opportunity, Ovum, 1994.
13. Sincoskie, W.D., "Video on Demand: Is it feasible?", 1990 IEEE.



박 구 현

- 1957년 3월 19일생
- 1980년 2월: 서울대학교 산업공학과(학사)
- 1982년 2월: 한국과학기술원 경영과학과(석사)
- 1989년 5월: University of Wisconsin Madison, Industrial Engineering, OR 박사
- 1982년 3월 ~ 1985년 8월: 동아대학교 산업공학과 전임강사
- 1989년 5월 ~ 1990년 1월: University of Wisconsin-Madison, Post Doc.
- 1990년 3월 ~ 1991년 3월: 한국전자통신연구소 선임연구원
- 1991년 3월 ~ 현재: 홍익대학교 산업공학과 조교수
- 주요 관심분야 : OR(Operations Research) 및 OR을 통신분야에 적용하는 망설계, 트래픽 제어 및 트래픽 수요예측

지 원 철

- 1978년: 서울대학교 경영학과(학사)
- 1980년: 한국과학기술원 산업공학과(석사)
- 1991년: 한국과학기술원 경영과학과(박사)
- 1993년 ~ 1994년: 미국 University of Illinois at Urbana Champaign 교환교수
- 1983년 ~ 현재: 홍익대 산업공학과 부교수
- ※ 주요 관심분야: 신경망을 이용한 시계열 분석, 지식기반 시뮬레이션, 통신망 관리 및 통신 서비스 수요예측

김 윤 배

- University of Florida 산업공학 석사
- Rensselaer Polytechnic Institute 산업공학 박사
- New Mexico Tech. 조교수
- 현재 한국통신연구개발원 통신망연구소 선임연구원
- ※ 주요 관심분야: 통신망 시뮬레이션, 시뮬레이션 방법론