

주 제

FTTH기반 영상서비스

KT 정기태

목 차

I. 서 론

II. IPTV(Internet-Protocol Television)

III. 영상신호압축기술

IV. 광주 FTTH 시험서비스

V. 결 론

요 약

광섬유를 통하여 가입자 댁내까지 수십~백Mbps의 QoS(Quality of Service)가 보장된 데이터의 전송이 가능한 FTTH(Fiber To The Home)망에서는 기존의 Best effort망에서 제공이 곤란하였던 고품질 IPTV등 다양한 영상서비스의 제공이 가능하다.

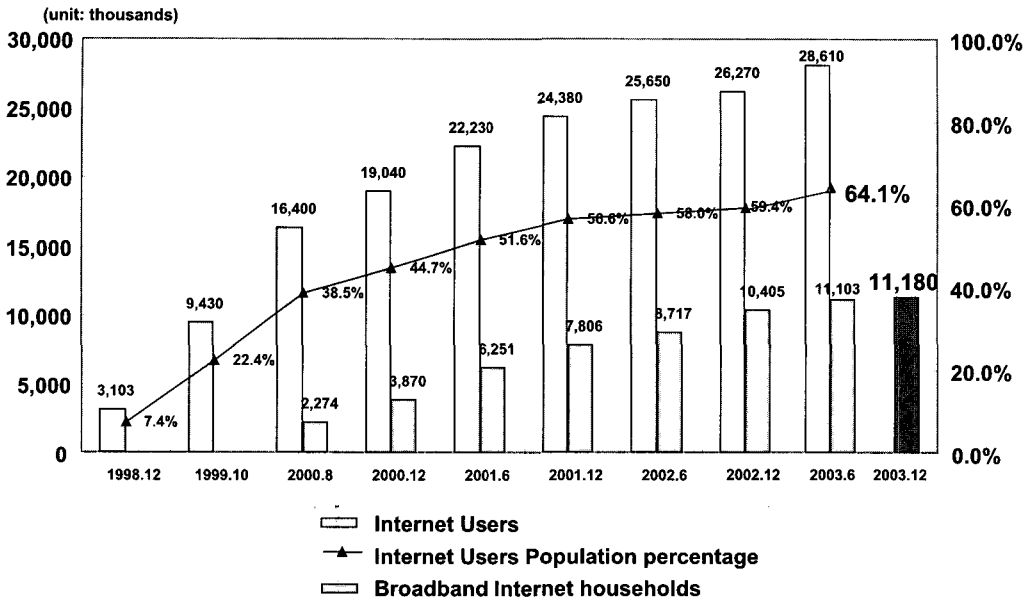
본 고에서는 광대역 영상서비스의 최근동향과 KT가 광주광역시에서 제공하고있는 FTTH시험서비스의 내용에 관하여 기술하였다.

I. 서 론

지난 100년간 전세계 통신시장은 유선 전화사업을 중심으로 성장일변도의 시장을 형성하여 왔다. 그러나 성장일변도의 전화사업도 포화단계에 들어섰고

그 뿐만 아니라 대부분의 국가에서는 그나마도 다수의 사업자에 의한 경쟁체제가 도입되어 통신시장은 치열한 시장경쟁의 무대가 되고 있다. 90년대부터 보급되기 시작한 인터넷 가입자수도도 초기의 폭발적인 성장과정을 거쳐 이제는 포화상태를 보이고 있는 실정이다. 장기간 통신서비스의 주류를 이루어 온 전화 서비스의 경우 안정적이고도 고품질의 서비스 제공을 위하여 핵심장비인 전자교환기는 주요 모듈이 이중화되어 있으며 전원 역시 백업 전원등 이중계통을 유지하고 있다. 이 밖에 전송장치와 주요 광간선망 모두 이중화 및 감시절체기능 강화로 안정적이고도 지속적인 서비스가 가능하도록 하고있다.

그러나 인터넷이 대량으로 보급되고 웹검색이나 전자메일이 주요 서비스로 등장함에따라 인터넷망에서의 서비스 품질요구는 기존의 전화서비스와는 비교가 되지 않을 정도로 느슨해지고 시장에서도 더 이상 품질이 아닌 오로지 가격만이 주요한 경쟁요인으



(그림 1) 한국의 인터넷가입자 증가추이

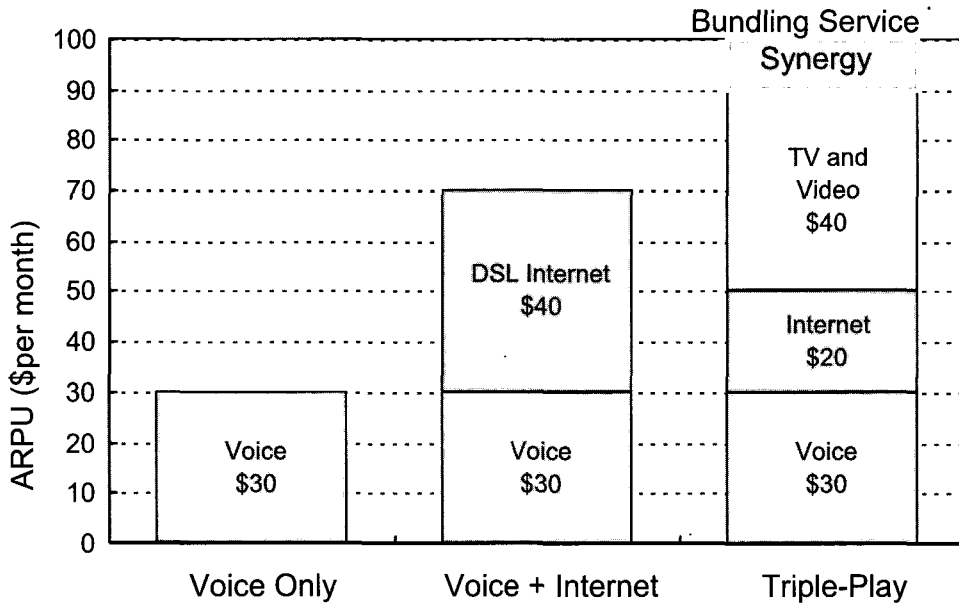
로 등장하게 되었다. 품질경쟁이 사라진 인터넷 접속 시장에서 기존의 방송서비스뿐만 아니라 저가의 인터넷포설원가를 무기로 등장한 CATV사업자들은 Telco들의 가장 큰 경쟁자가 되고있다.

이와같은 경쟁환경에 대응할 뿐만 아니라 포화상태에 도달한 매출의 증대를 위하여 통신사업자들은 전화, 비디오, 데이터서비스를 동시에 제공할 수 있는 TPS(Triple Play Service)시장진입을 시도하고 있다. TPS시장의 특성은 기존의 인터넷시장과는 달리 안정적인 품질보장이 시장경쟁의 주요 요소로 등장함에 따라 FTTH(Fiber To The Home)망이 주목을 받게 되었다. 광케이블과 고가의 가입자 광전송장치로 구성되는 FTTH망은 기존의 동선 가입자망에 비해 초기 투자비용이 많이 들지만 QoS(Quality of Service)가 보장되는 광대역 서비스가 가능할 뿐만 아니라 망 운용비용이 절감됨으로 인해 TPS제공을 위한 필수 인프라로 인식되고 있다. 본 고에서는

FTTH망에서의 killer application으로 간주되는 IPTV의 현황을 살펴보고, 2005년 1월부터 광주광역시에서 제공하고 있는 KT의 FTTH시범서비스에 대하여 기술하고자 한다.

II. IPTV(Internet-Protocol Television)

IPTV는 사업자에 따라 Telco TV 혹은 DSL TV라고도 불리며 우리나라의 경우 정통부는 ICOD(Internet Contents On Demand)라고 부르기도 한다. IPTV는 컴퓨터상에서 제공되는 인터넷TV와는 셋탑박스과 연결된 TV를 대상으로 하고 있다는 점에서, 그리고 QoS가 보장되는 서비스를 제공한다는 점에서 근본적으로 구별이 되고있다. 그리고 또한 IPTV는 개인화, 양방향성, 무제한의 채널제공, 시간 이동방송등 부가서비스제공이 용이하다는 점에서 기



(그림 2) 영상서비스 제공에 따른 매출예측 (source: OVUM)

존의 방송과는 확실한 차별을 지니고 있다. 이러한 IPTV의 특성은 사용자에게는 다양한 서비스 선택 기회를 보장하며, 통신사업자에게는 (그림 2)와 같이 번들서비스 제공을 가능케 함으로써 새로운 시장개척이 가능하도록 하고 있다.

2004년 현재 전세계적으로 33개의 사업자가 IPTV를 제공하고 있으며, 잠재적으로 거의 모든 통신사업자가 IPTV서비스를 예의주시하고 있다. IPTV서비스를 위한 주요 요소 및 기능들은 다음과 같다.

1) IP셋탑박스(IP-STB)

- 오디오 및 비디오 스트리밍 데이터(MPEG-2/MPEG-4)의 decompression
- TV단말기용 아날로그/디지털 신호로 전환

2) 헤드엔드(H/E)시스템

- 다양한 형태의 오디오/비디오 신호수신

- 전송대역에 적합한 형태의 신호변환 및 압축
- IP encapsulation
- IP 멀티캐스트 포맷의 신호전송

3) IP인코더

- 고품질의 인코딩기능(MPEG-2/MPEG-4등) 제공

4) 접속인증장치 (CAS : Conditional Access System)

- 암호화에 의한 보안기능 제공
- 가입고객에 대한 선택적 접근허용

5) 미들웨어

- CAS및 기타기능과 연동하는 EPG(Electronic Program Guide)제공
- H/E와 STB에 부분적으로 탑재운용

6) IP 서버

- VOD(Video on Demand)서비스 제공용
- 파일단위의 콘텐츠 처리

7) 가입자관리 시스템

- 고객관리 소프트웨어
- 미들웨어, 과금 및 회계시스템과의 연동

III. 영상신호압축기술

광대역의 TV영상신호를 여러 가지 전송대역의 통신망에 효율적으로 내보내기 위해서는 신호의 압축이 필수적이며 이에따라 관련 표준화 단체를 중심으로 꾸준한 기술개발이 이루어져왔다. 90년대 초까지 일반TV 한 채널당 전송속도가 6Mbps에 달했으나 현재는 2Mbps이하로 전송이 가능한 실정이다. 신호

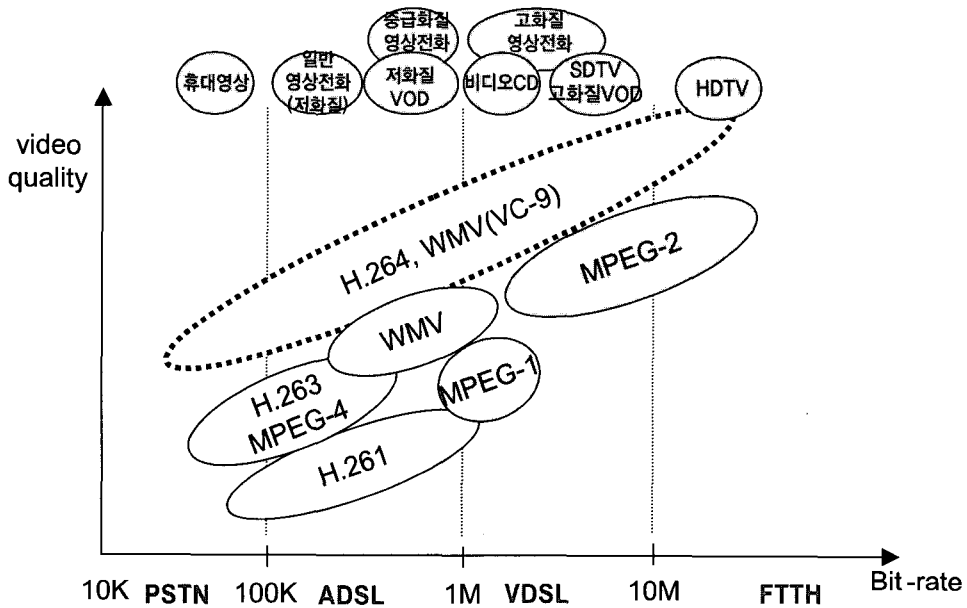
압축분야의 표준을 관장하는 국제기구는 크게 ITU-T와 ISO/IEC로 나눌 수 있으며 현재까지 표준화가 진행된 신호압축방식의 종류를 <표 1>에 나타내었다.

일반적으로 MPEG-4 AVC의 경우 기존의 MPEG2와 동일한 수준의 품질을 보장하면서도 압축율은 50%이상 향상될 수 있는 것으로 알려져 있다. 이 경우 SDTV는 1~1.5Mbps에, 그리고 HDTV라도 6~8Mbps의 속도만으로도 전송이 가능하게 된다. 다만 현시점에서는 관련 encoder와 STB의 상용화가 완전히 성숙된 단계에 이르지 못하고 있으며 따라서 상대적으로 고가인 단점이 있다.

(그림 3)은 전송속도와 영상품질과의 상관관계에 있어서 다양한 압축방식과 관련 서비스의 positioning을 보여주고 있다. 압축기술은 현재 보편화되어 있는 MPEG-2방식에서 점차적으로 H.264와 WMV등 고효율 압축방식으로 진화해 나갈 것으로 전망된다.

<표 1> 주요 신호압축 표준

표준기구	영상 부호화 표준	주요 응용 분야	표준 제정 년도
ITU-T	H.261	영상전화, 영상회의	1990
	H.262	DVD, 방송용 (DTV, HDTV)	1995
	H.263	영상전화, 영상회의	1995, 1998 (H.263+)
	H.264	영상전화, 방송, 스트리밍	2003.5
ISO/IEC	11172-2(MPEG-1)	video CD	1993
	13818-2(MPEG-2)	DVD, 방송용(DTV, HDTV)	1994
	14496-2(MPEG-3)	스트리밍(모바일, 인터넷)	1999
	MPEG-7	Multimedia description & indexing	2001
	14496-10(MPEG-4/10)	영상전화, 방송, 스트리밍	2003.5
	JPEG	컬러 정지영상 부호화	1994
	JPEG 2000	정지영상, 모션 JPEG 부호화	2000



(그림 3) 전송속도에 따른 압축방식과 영상품질과의 관계

IV. 광주 FTTH 시험서비스

KT는 2005년 1월부터 광주광역시 지역의 아파트와 단독주택에 거주하는 100가입자를 대상으로 WDM-PON기반의 FTTH시험서비스를 제공하고 있으며 주요 서비스 내용은 아래와 같다.

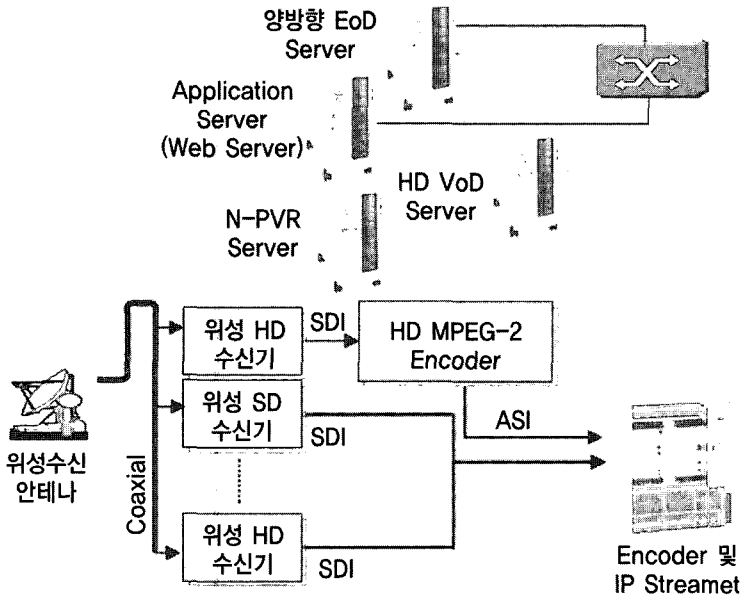
- HD포함 IPTV 20채널
- 시간이동방송
- HD 및 SD급 VOD서비스
- 홈오도메이션 및 홈시큐리티 서비스
- 양방향 실시간 교육서비스

이와같은 서비스제공을 위한 HE구성도를 (그림 4)

에 나타내었다. FTTH 시험사업의 헤드엔드(HE)는 실시간 IP 방송을 위한 위성수신장치와 실시간 인코더, IP 스트리머, 그리고 부가서비스를 위한 서버군으로 나눌 수 있다.

본 시험사업에서는 HD급 인코더 및 SD 인코더를 혼용하여 사용하고 있으며 인코더로부터 생성된 신호가 IP 데이터화되어 1GE 인터페이스로 스트리밍 출력된다.

또한 이 출력은 WDM-PON 시스템의 1GE 인터페이스로 직접 연결된다. 부가서비스로 사용중인 시간 이동방송(Time-Shifted TV or N-PVR) 서버, HD급 VOD서버 및 양방향 교육서비스 서버가 운용중이며 각 서버는 인터페이스의 상태에 따라 WDM-PON에 직결될 수도 있고 집선스위치를 통해 연결될 수도 있는 구성을 가진다.



(그림 4) 광주광역시 FTTH시험서비스 HE구성도

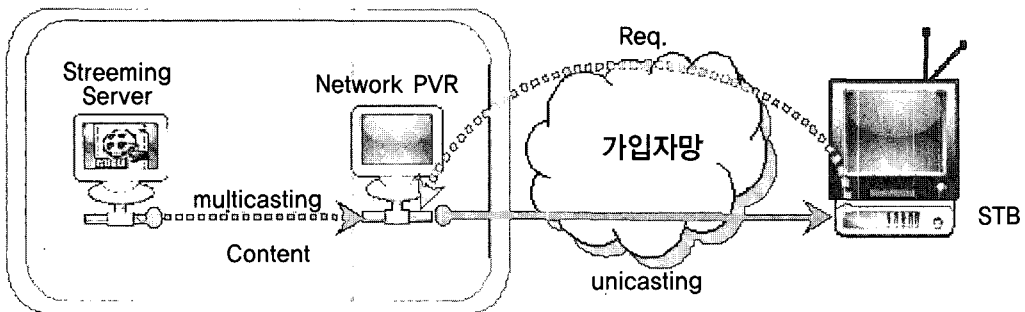
가. 시간이동방송(Time-Shifted) 서비스

시간이동방송(Time-shifted TV)은 일반방송(IP-TV) 시청 중 순간정지/되감기/빨리감기 등 VCR 또는 VOD 콘텐츠를 이용하는 것과 같은 기능을 제공하는 서비스를 말한다.

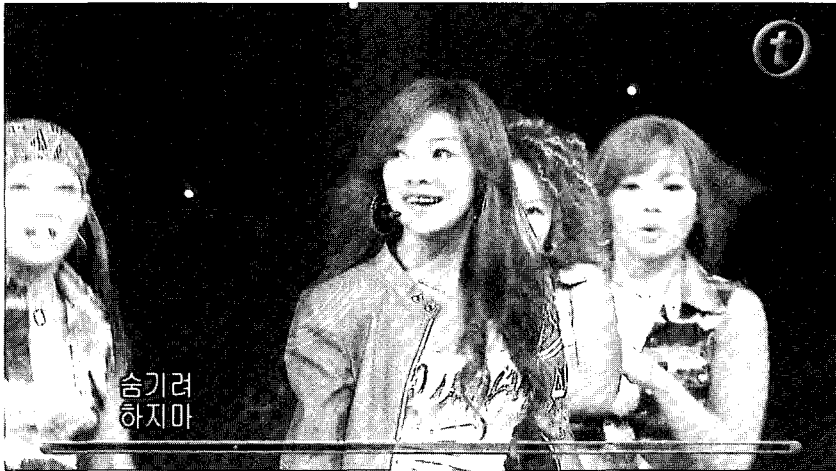
본 FTTH시험사업에서는 일반방송(IP-TV)으로서

비스하는 20채널 모두에 대하여 1시간 분량의 시간 이동방송서비스를 시험서비스 하고 있다.

본 서비스는 IP 멀티캐스팅으로 스트리밍 되는 일반방송 채널을 시간이동방송서버에서 실시간 녹화 및 인덱싱처리를 수행하여 가입자의 요구에 따라 유니캐스팅 스트리밍을 수행한다 (그림 5) 네트워크



(그림 5) 시간이동방송 서비스 구성도



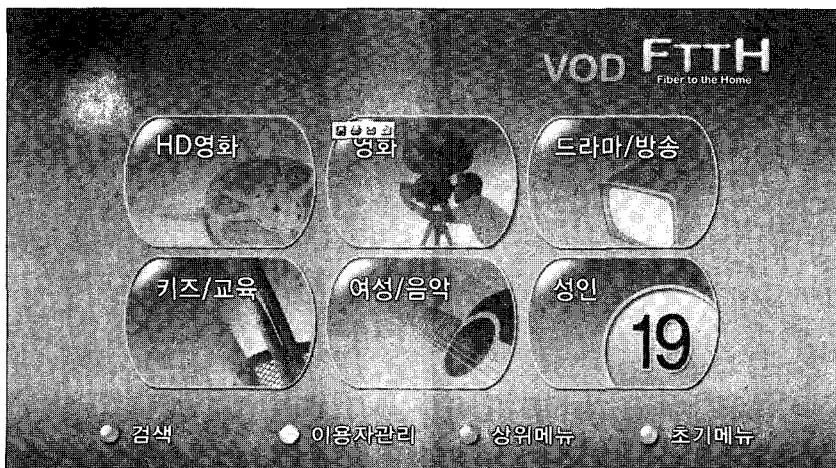
(그림 6) 시간이동방송 화면

토리지의 성능 및 크기에 따라 서비스 시간은 크게 늘어날 수 있으며 동시가입자 수도 서버의 성능에 따라 달라질 수 있다. 이 서비스는 가입자가 일반방송 시청중에 리모콘의 순간정지/되감기/빨리감기 버튼을 누름으로써 수행되며, (그림 6)에서와 같이 표현된다. 시간이동방송이 수행중일 경우 화면 하단에 시

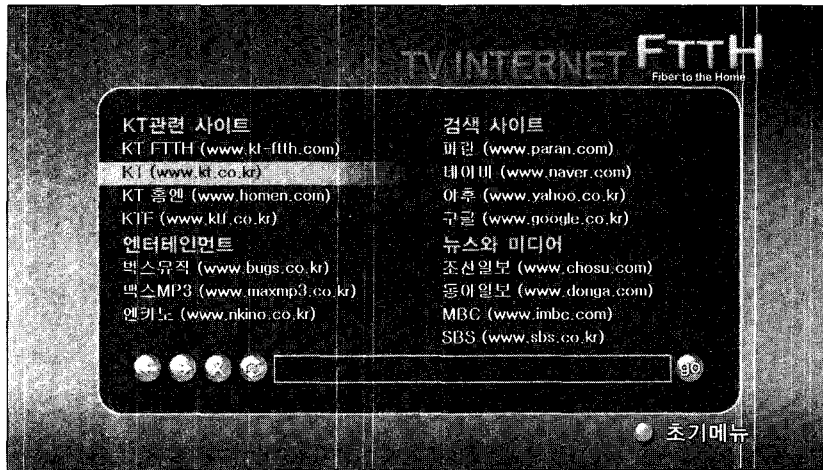
간바(Time bar)가 로딩되어 현재 플레이되는 화면의 시간 정보를 표시하여 준다. 전체 시간 길이는 1시간 분량이며 각 점 사이의 시간 간격은 약 15분이다.

나. 주문형 비디오(VOD)서비스

주문형 비디오(VOD) 서비스는 HD급 콘텐츠 14



(그림 7) 주문형비디오(VOD) 초기메뉴



(그림 8) TV 인터넷 서비스 화면

편과 SD급 콘텐츠 약 600편을 제공한다. 모든 콘텐츠는 DRM이 적용되어 있으며 인증된 FTTH 시험가입자에 한하여 서비스 제공된다. 기본 구성 메뉴는 (그림 7)과 같으며 콘텐츠 리스트, 상세정보, 검색 기능을 제공한다.

다. TV인터넷

TV 인터넷 서비스는 IP STB에 내장된 웹 브라우저를 이용하여 인터넷 접속 기능을 제공하는 것으로 제공된 리모콘 및 무선키보드를 이용하여 TV를 통해 웹접속을 수행하는 서비스이다. (그림 8)은 FTTH 서비스 메인 메뉴에서 TV인터넷을 선택하였을 때 나타나는 화면이며 링크한 기본 페이지를 선택하거나 URL을 직접 입력하여 웹서핑을 수행할 수 있다.

라. 실시간 양방향 교육서비스

실시간 양방향 교육 서비스는 다양한 기능의 교육 서비스를 이용자의 요구에 따라 제공할 수 있으며, 강사와 학생이 네트워크를 통해 접속하여 원격지간의 수업을 가능하게 한다. 이 서비스는 off-line 수업

과 동일한 수업의 내용 및 환경을 제공한다.

(그림 9)는 실시간 양방향 교육 서비스의 화면구성 예를 보여주고 있으며 사용자의 PC를 이용하여 원격지의 강의 장소에서 진행되는 강의를 실시간으로 수업에 참여할 수 있다.

이 서비스는 원격지의 강사와 학생간을 연결하기 위하여 중계(인증) 서버에 탑재되는 EoD 솔루션과 교육 자료 및 보조 영상자료를 저장하는 미디어 서버, 교육을 수강하기 위한 PC와 헤드셋(별도의 마이크와 스피커도 가능)을 구비한 학생의 수강 시스템으로 구성된다. 이러한 시스템을 개발하기 위하여 기존의 유니캐스팅 기반의 P-t-P 서비스 방식과 차별화하고 WDM-PON 기반의 FTTH 네트워크의 특성을 활용하기 위하여 다음과 같은 내용으로 실시간 양방향 교육 플랫폼 개발을 추진하여 FTTH 시험사업에 적용하였다.

- 1) 멀티캐스트를 적용함으로써 서버 PC의 부하를 최소화 함으로써 고화질 이미지 전송 구현
- 2) 화상, 음성, 전자칠판 채팅 그리고 제어에 관계

된 신호를 한 애플리케이션에서 구현함으로써
친화적인 사용자 인터페이스 구현

- 3) 품질의 안전성을 위해 멀티쓰레드를 적용
- 4) 소켓을 애플리케이션 수준에서 제어
- 5) CPU 점유율을 25% 이하에서 구현
- 6) 화상품질 고도화

〈표 2〉 실시간 양방향 교육 서비스의 주요 제원

	강사부	학생부
적용방식	멀티캐스트	유니캐스트
Size	640 X 480	160 X 120
Average BandWidth	미정(500Kb/s ~ 9Mb/s)	12KB/S
Codec	DV 포맷	H263, H261을 혼용

V. 결 론

기존의 전화와 인터넷접속시장이 포화됨에 따라 통신사업자들은 QoS가 보장되는 FTTH망에서 통방 융합기반의 새로운 신규시장을 진입을 시도하고 있다. IPTV로 대표되는 통방융합 서비스는 통신사업자에게 새로운 시장창출의 가능성을 열어줄 뿐만 아니

라, 사용자에게는 개인화, 양방향기반의 다양한 서비스를 제공해 줄 수 있다. 또한 관련장치 업계는 지금까지의 가격중심 시장경쟁에서 고품질 고기능위주의 경쟁으로 시장환경이 전환됨으로써 국내산업의 국제 경쟁력 강화가 기대된다. 따라서 FTTH기반의 통방 융합서비스는 더 이상 통신사업자들만의 관심사항이 아니라 국가경쟁력과 직결되는 핵심 기술분야이다.

이와같은 통방융합서비스의 조기 보급을 위해서는 아래 분야에 대한 검토와 개선이 시급한 실정이다.

가. 법,제도개선

- 통방융합 서비스를 가로막고 있는 각종 규제와 제약요소 개선
- 특등급아파트 뿐만 아니라 기축 아파트 및 업무용 빌딩에 대한 구내배선 기준 개선
- FTTH구축비용 절감을 위한 공법표준화

나. 장치 및 기술표준화

- FTTH장치의 국내의 표준화
- 영상압축 및 분배기술의 표준화등



(그림 9) 실시간 양방향 교육서비스 (강사측 화면)

[참 고 문 헌]

- [1] 강민정,정기태,송길호,“FTTH서비스 적용방안 연구”,KT정보통신연구, 제17권 3호 2003 9
- [2] Nilsson, “Fundamental limits and possibilities for future telecommunications”, IEEE Communications Magazine, volume 39, Issue5, pp.164-167, May2001
- [3] 한국정보통신산업협회, “홈네트워킹 수요조사를 통한 홈디지털서비스 제공 방안 연구”, 2003. 9. 25
- [4] Carlos Placido, “The Emergence of IPTV”, Global Telecommunications Meeting 2004
- [5] Soo-Jin Park, Kitae Jeong et al,“Fiber-to-the-Home Services Based on Wavelength-Division-Multiplexing Passive Optical Network”, Invited paper Journal of Lightwave Technology, vol.22, no.11, pp.2582-2591, 2004



정기태

1983년 경북대학교 전자공학과 졸업
1986년 KT연구개발본부 입사
1996년 일본 Tohoku Univ. 전자공학과 (공학박사)
현재 KT차세대통신망연구소 가입자망연구팀장
