

논문96-1-1-03

## 28GHz 무선 CATV 시스템에 관한 연구

곽 옥 문, 윤 영 돈, 이 문 호

### A Study on 28GHz Wireless CATV system

Ok Moon Kwak, Young Don Yun, Moon Ho Lee

#### 요 약

28[GHz] 무선 CATV에는 28[GHz]대역 아날로그 단방향 무선 CATV 시스템과 28[GHz] 대역 아날로그 쌍방향 무선 CATV 시스템이 제안되는데 현재 국내에 적합한 무선 CATV는 아날로그 쌍방향 무선 CATV가 적합한 방법이다. 27.5~28.5[GHz]대역의 아날로그 단방향 무선 CATV의 특징은 구축비용이 유선 CATV에 비해서 1/2밖에 되지 않는다는 점, 단말기 가격이 20만원 이하로 저렴하다는 점에서 장점으로 부각되며, 반면 디지털 단방향 무선 CATV 단말의 경우에는 위성 디지털 위성 수신기 상용가격과 비슷하여 현재에 서비스의 확산에 저해가 된다. 아날로그 쌍방향 무선 CATV의 특징은 쌍방향 기능이 제공되므로 프로그램의 전문성 및 다양성 PPV 프로그램의 적용이 용이하므로 서비스 활성화에 절실히 필요하다. 또한 단방향 무선 CATV 개발시에 쌍방향 기능 모듈식 추가 가능토록 개발하여 신속히 적용할 수 있으며 무선 멀티미디어 서비스의 기반 시설을 확보할 수 있다. 제안하는 방식으로는 기존 시설의 최소한 변경으로 단방향에 기능 추가형태로 망을 개발하는 것이 바람직하다.

#### Abstract

Wireless CATV is a type of CATV that offers its subscribers a mix of microwave channel by transmitting the programming over MMDS frequency. The benefit of wireless CATV can be made available in areas of scattered population and other areas where it is too expensive to build a traditional cable station. Also, due to the lower cost of building a wireless cable station, saving can be passed on to the subscribers. Therefore, in this paper 28[GHz] band bidirectional analog wireless system was proposed. When fully implemented, wireless CATV may have as many as 33 channels of broadcast. Further, if digital wireless CATV is used 150 to 300 channels may become available.

#### I. 서 론

종래의 통신영역과 방송영역을 초월하는 컴퓨터 신기술의 도입으로 새로운 멀티미디어 서비스가 등장하고 있다. 현재 고려되고 있는 멀티미디어, 어플리케이션은 휴대용 정보기와 멀티미디어

메일, 멀티미디어 회의, 전자신문, 게임, 영상쇼핑, VOD 등이 있다. 이러한 멀티미디어 어플리케이션에 대한 표준화가 많은 단계에서 이루어지고 있다. DAVIC이나 MMCF, MCCOI 등에서 기술 표준화에 대한 심의가 이루어지는데 아직까지 무선 케이블에 대한 표준은 마련되어 있지 않았다. 하지만 DAVIC의 경우 DAVIC 1.0의 유선에 대한 표준화가 이미 만들어진 상태이고 DAVIC 1.1 Draft의 경우 네트워크를 기반으로 하는 MMDS, LMDS에 대한 표준화가 이루어질 전망이므로 조만간 무선 분야 VOD서비스에 대한 표준화가 이루어질 전망이다. 이러한 시점에

전북대학교 정보통신학과

Dept. of Inform. & Comm. Eng., Chonbuk Nat'l Univ. Chonju  
560-756

서 현재의 국내 상황을 본다면 1998년 국내 통신 시장의 개방으로 WTO 체제의 국제 경쟁 체제가 도입되므로 국내의 무선 통신 산업의 존립과 자주성을 위해 국내 통신 기술의 선진화가 필요한 시점이다. 이에 발맞추어 정부는 최근 유선 망으로 구축된 기존의 케이블 TV와 달리 전송로를 무선화한 무선 케이블 서비스 사업이 가능하도록 관련 법 개정을 검토하고 있어 관련업체들의 상당한 관심이 집중되고 있다. 국외적으로 본다면 21세기 멀티미디어 사회를 대비하여 많은 기술 및 투자를 하고 있는 상황이며 선진국 기업은 광범위한 멀티미디어 시장에 서로 우위를 차지하려고 치열한 경쟁을 하고 있다. 따라서 기존에 연구된 28[GHz]대역 아날로그 단방향 무선 CATV 시스템보다 가입자 또는 서비스 제공자가 선호하는 아날로그 쌍방향 무선 CATV를 제안하고자 한다. 따라서 본 논문에서는 아날로그 쌍방향 무선 CATV 시스템의 구조를 제시하고, 이러한 아날로그 쌍방향 무선 CATV 시스템을 설계 시 주의할 점을 제시하였다.

II. 무선 CATV 시스템 개념

먼저 무선 CATV의 기본 개념을 소개하면 무선 CATV 시스템이란 <그림 1>에서 보는 바와 같이 지역 사업자인 헤드엔드(Head End)와 분배센터(Hub)로 부터 가입자와의 연결로인 하위간선을 케이블을 이용하지 않고 무선을 이용하여 여러 채널을 동시에 여러 가입자에게 전송하는 방식이다. 이러한 무선 CATV 시스템을 다른 명칭으로 MMDS(Multichannel Multipoint Dis-

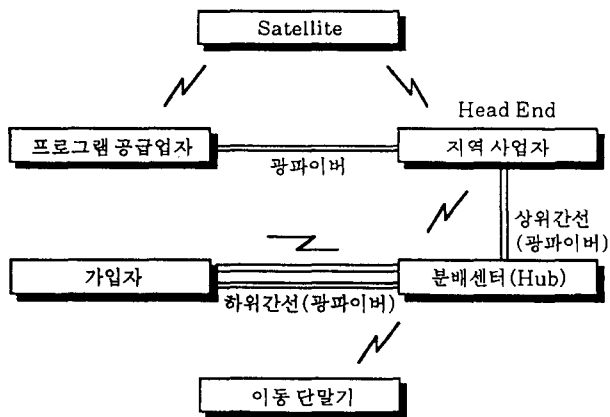


그림 1. CATV 통신망 개념도

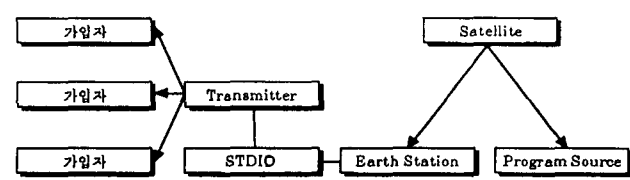


그림 2. MMDS 시스템 개념도

tribution Service)라 부르며, 특히 지형, 지물적인 조건에서 케이블의 부설이 경제적이지 않은 환경에서 아주 경제적인 CATV 서비스를 이루고자 할 때 쓰인다. 이 경우 보편적으로 채널 수가 적은 경우 2-3[GHz] 대역의 UHF 주파수를 사용하고, 채널 수가 많은 경우 20-30[GHz]대역의 준 mm파 주파수를 이용하여 작은 Cell 단위로 구성한다. <그림 2>는 MMDS 시스템을 설명하는 개념도이다. <그림 3>은 시스템 구성도를 나타내는데 여기서 헤드엔드는 프로그램 공급자로부터 위성이나 광케이블로 제공받은 프로그램을 각 채널별로 변환하고 자체 프로그램을 삽입한 후 각각 스크램블하여 다시 결합한 후 무지향 안테나를 이용하여 방송한다.

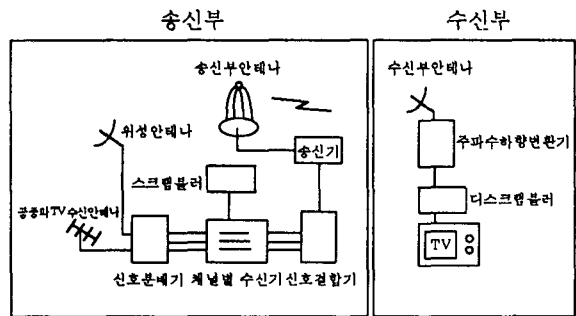


그림 3. MMDS 시스템 구성도

한편 가입자는 수신안테나를 이용하여 신호를 수신하고 주파수를 TV UHF채널 주파수로 변환하여 가입자에게 허가된 채널에 맞게 디스크램블하여 신호를 볼 수 있도록 한다.

III. 28GHz 무선 CATV 시스템 구성

<그림 4>에서 보듯이 무선 케이블TV는 송신소에서 28GHz로 업컨버터(Upconverter)된 캐리어를 전방향 무지향 안테나로 송신하고 이 신호는 각 가정의 옥상이나 계단에 설치되어 있는 수신 안테나에서 수신하여 프로그램을 시청하게 되는 시스템이다. 무선 케이블 TV의 대역폭은 28GHz 중심으로 27.5GHz에서 28.5GHz의 대역폭을 가지며, 채널간 대역폭은 약 20MHz이므로 1GHz 대역폭으로 가정하였을 때 20MHz×50개 채널=1GHz로 되어 최대 50개 채널을 가질 수 있으나, 시스템을 아날로그로 하였을 경우 인접채널간의 간섭현상을 고려하여 약 30개 채널정도의 채널 수를 가질 수 있다. 물론 시스템을 디지털로 하였을 경우에는 채널 수를 2~3배 이상으로 늘릴 수 있을 뿐만 아니라 전송품질도 좋아져 양질의 서비스를 받을수 있다. 송신프로그램은 각 프로그램 공급업자(PP)들로부터 받은 프로그램을 채널별로 70MHz에서 L대역(1GHz대역)으로 업컨버터(Upconverter)한다. 그리고, 채널별로 업컨버터된 신호를 주파수 합성기로 묶어 Ka대역(28GHz)으로 다시 업컨버터하여 고출력 증폭기로 증폭해 송신용 전방향 무지향 안테나에서 송신하게 된다. 이렇게 송신된 신호는 각 가정의 수신 안테나에서 27.5GHz-28.5GHz 대역을 수신하고,

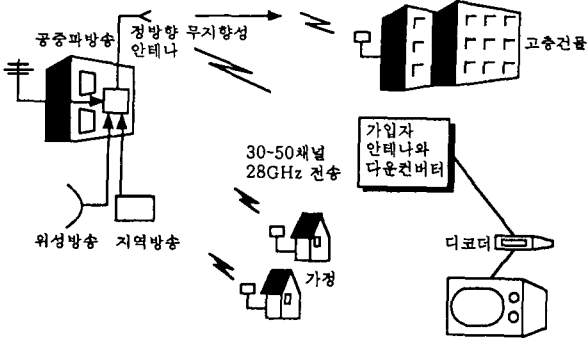


그림 4. 지역간 다채널 통신서비스

수신된 신호는 국부발진기(Local Oscillator : 수신기에서 변화하는 신호 주파수를 중간주파수 변환하기 위해 혼합기에서 사용하는 동조형 발진기) 신호와 혼합기(Mixer)에서 주파수를 혼합하여 1GHz 대역으로 주파수를 떨어지게(Down)한다. 1GHz 대역의 신호는 IF 케이블에 의한 손실이 거의 없으므로 거의 컨버터에서 나온 신호의 세기로 IF 케이블을 통해 각 가정의 실내로 전달되

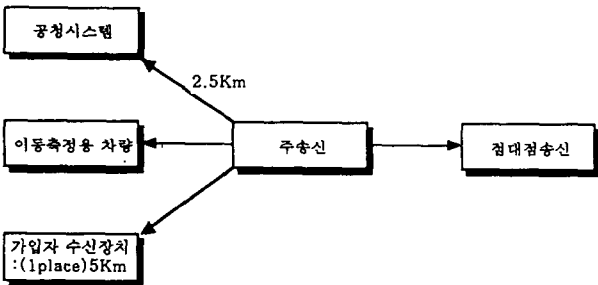


그림 5. GHz대역 무선 CATV 시험 서비스망 구성도

며, 다채널 해독장치(Decoder)를 거쳐 가입자가 원하는 채널을 선택하여 프로그램을 TV를 통해 시청할 수 있다. 따라서 프로그램 공급업자(PP)들로부터 받은 프로그램을 공급하기 위해 유선 방송국(SO)에서 각 가입자들에게 유선망으로 연결해야 하는 유선 CATV 시스템과 달리 무선 CATV시스템은 방송국에서는 송신시스템, 가입자들은 수신 시스템만 갖추고 있으면 프로그램을 시청할 수 있으므로 유선 케이블 설치 및 유지보수에 들어가는 비용을 현격히 줄일 수 있고, 유선 케이블 설치가 용이하지 않은 지역으로도 프로그램을 공급할 수 있게 된다. 따라서 <그림 4>에서 보여주는 바와 같이 송, 수신 시스템으로 다채널 무선 CATV 프로그램을 시청할 수 있다.

<그림 5>는 28GHz 대역 무선 CATV 시험 서비스망 구성도에 대하여 보여준다.

<그림 6>은 무선 CATV 시험 장비 구성을 나타내고 있다.

#### IV. 아날로그 쌍방향 무선 CATV 시스템

아래 스펙은 제안하고자 하는 아날로그 쌍방향 무선 CATV 시스템에 대한 시스템 구성에 대한 것이다. 이러한 아날로그 쌍방향 무선 CATV의 특징은 쌍방향 기능이 제공되므로 프로그램의 전문성 및 다양성, PPV 프로그램의 적용이 용이하므로 서비스 활성화에 절실히 필요하다. 또한 단방향 무선 CATV 개발시에 쌍방향 기능 모듈식 추가 가능토록 개발하여 신속히 적용할 수 있으며 무선 멀티미디어 서비스의 기반 시설을 확보할 수 있다. 또한 아날로그 쌍방향 무선 CATV에서 제안하는 방식으로는 기존 시설의 최소한 변경으로 단방향에 역방향 기능 추가형태로 망을 개발하는 것이 바람직하다.

##### 1. 28GHz대역 아날로그 쌍방향 무선 CATV

- 동작 주파수 : 27.5GHz-29.5GHz
- 기지국
  - 마이크로파 송수신 안테나
  - =출력 1-120W, TWTA소자이용

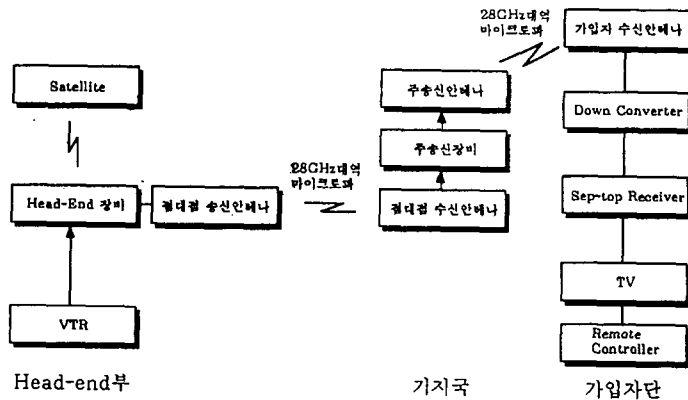


그림 6. 무선 CATV 시스템 장비 구성

- =안테나 beam 폭 :  $10^{\circ} - 360^{\circ}$
- =저잡음(N/F 9dB 이하)
- 기지국용 저속 데이터 송신용 안테나
- 출력 : 100W 이하의 전방향 안테나
- 가입자용
- 28GHz 대역 송수신용 : beam폭  $5^{\circ}$  이하의 지향성 안테나, 출력은 1W 이하
- 저속 데이터 송신용 : 출력 20W 이하의 전방향성 안테나

● 변조방식

- 순방향 신호 전송
- 아날로그 FM변조(변조지수 4.2, 1채널 대역폭 20MHz)
- 역방향 신호 전송
- 디지털 QPSK, QAM, TCM중 성능을 평가하여 우수한 것을 택일.

FM 변조기, 복조기

전송용량

- 순방향 신호 전송
- 1GHz 대역폭으로 50채널 이상 전송
- 1 RF는 20MHz이하의 대역폭으로 1채널 수용
- 역방향 신호 전송
- 수백 MHz대에서 수kHz 대역폭으로 전송
- 28GHz 대역에서 1개의 채널(대역폭 20MHz)을 공동으로

사용하여 전송

- 1GHz to 28GHz 주파수 변환기(Up Converter)
- 28GHz to 1GHz 주파수 변환기(Down Converter)

증폭기

- LNA
- 1GHz대의 증폭기로 동축선의 주파수 특성 보상기능
- 28GHz대의 증폭기
- 발진기
- 1GHz
- 28GHz

● 통신용 프로토콜

- DAVIC 표준화 동향에 따라 적절히 대처함.

● STB(Set-Top-Box)

- Descrambler설치 되어 있어야 함.
- 제어신호 발생장치 내장(저속 데이터 송신장치)

● 에러정정 부호화 장치

- 고속 Reed-Solomon 코드(204, 188)
- Convolution 코드(Viterbi Decoder 사용)(171, 133, 7)

coderate 1/2 사용

● 가입자 관리 소프트웨어

- 과금 기능    • 가입자 Access가능

● STB용 리모콘

- 제어가능 거리 10m    • 적외선 방식

● 가변 감쇄기

- 수신되는 신호가 너무 강할 경우, 감쇄기능

● Scramble 장치

- 실시간 Scramble 기능
- 제어신호 중계국과의 접속장치

2. 설계시 유의할 점

위에서 언급한 아날로그 쌍방향 무선CATV 스펙에서 개발시 유의할 점은 다음과 같다.

① 무선 CATV 서비스 도입 단계를 고려하여 아날로그 쌍방향 무선 CATV 시스템과 디지털 무선 CATV를 동시에 개발한다.

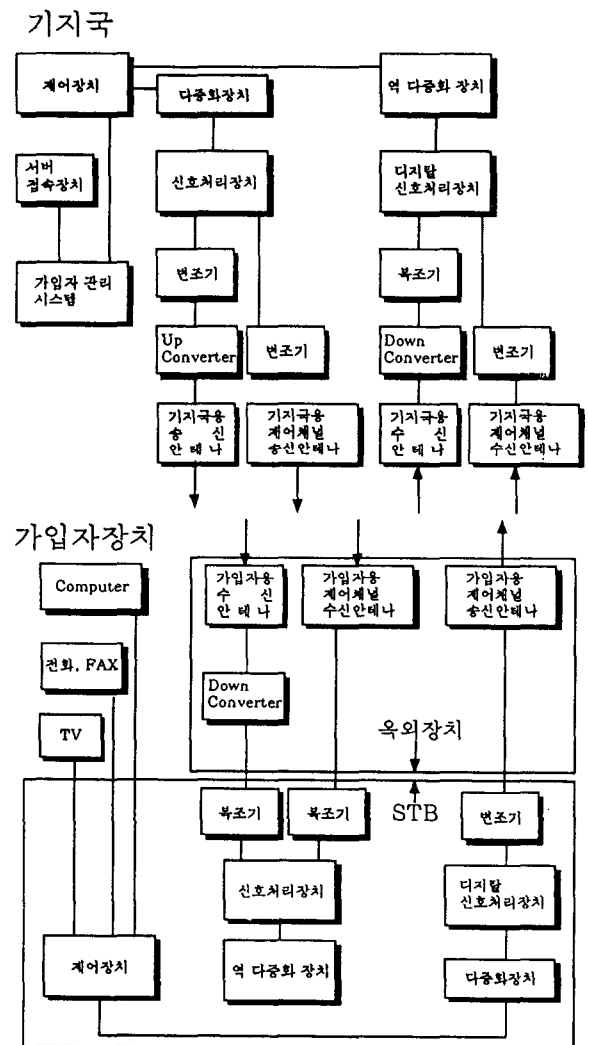


그림 7. 28GHz대역 디지털 쌍방향 무선 CATV 시스템

② 영상 채널 전송과 제어채널 전송을 망 차원에서 분리할 수도 있고 결합할 수도 있도록 모듈 인터페이스 접속 방식으로 개발한다.

③ 무선 CATV의 초기 단계이므로 디지털 영상 전송은 단방향

디지털 28GHz 대역 전송 시스템을 사용한다.

④ 중앙 제어국(Head-End)에서 기지국까지는 28GHz 대역을 이용한 점대점 전송 혹은 광케이블을 이용하여 전송한다.

⑤ 시청률 조사 등 가입자의 시청정보와 PPV기능을 수행할 수 있는 역방향 제어 채널 전송 시스템으로 2가지 형태 시스템을 개발한다.

첫째로 저속(300M-3GHz사이의 임의 사용) 고정 제어 채널 송수신과

둘째로 고속(28GHz) 고정 제어 채널 송수신 방식이 있다.

⑥ 모든 시스템으로 확장형 모듈식으로 구성하여 향후 발전 추세에 대비할 수 있는 시스템으로 개발한다.

V. 최근 무선 CATV 발전 동향

현재 CATV를 이용해 공급되는 영상정보의 대부분은 가정의 오락프로그램을 위한 TV 프로그램이며, 이들 정보는 가입자에게 단방향으로 동시에 전송된다. 영상 정보는 주로 TV서비스에 의해 생성되지만 향후에는 영상회의시스템, 팩시밀리, 비디오텍스, 텔리텍스 등의 서비스에 의해서도 제공 가능하게 된다.

최근 정보의 무선케이블 서비스 법 개정을 검토하고 있는 가운데 국내에서도 무선 CATV 서비스에 대한 연구개발이 활발히 진행되고 있다. 한국이동통신(KMT)과 금호 텔레콤에서는 최근 무선 CATV 서비스를 위한 시험망 구축 및 컨버터 제작을 완료하고 올 상반기중에 대전과 광주지역을 대상으로 각각 시험서비스를 실시하기로 하였다. 아직 국내의 실정으로 보아 시작에 불과하므로 무선 CATV가 정착된 미국과 중남미를 중심으로 알아보기도 하였다.

1. 미국

1960년 3.5[MHz]의 대역폭을 허가 받으면서 처음 시작되었으며, 후에 FCC(Federal Communication Committee)에서 이 대역폭이 TV에 부적당하다는 것을 파악하고 두 개의 6[MHz] 채널

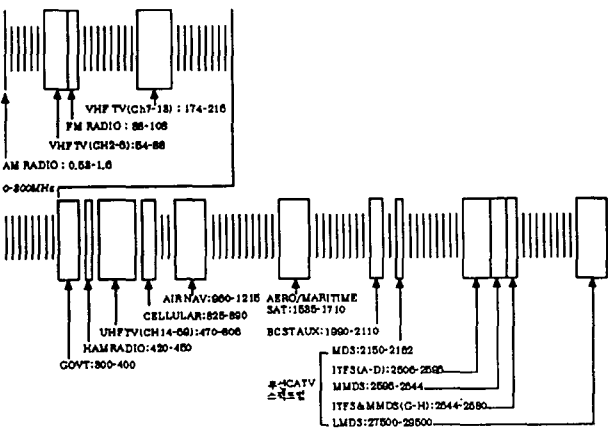


그림 8. 주파수 이용 내역

널로 확장하게 되었다. 채널의 확장은 채널 1이 2,150-2,157 [MHz]이고 채널 2가 2,156-2,162이었다. 1983년 FCC가 교육용 채널로 할당되어 있던 ITFS(Instructional Television Fixed Services)의 일부 채널은 MMDS(Multichannel Multipoint Distribution Service) 서비스용으로 8개의 채널을 허가함으로써 기존 유선 CATV와 경쟁을 시작할 수 있는 기반을 형성하게 되었다. 그리고 1990년에 들어와서 FCC는 MDS채널과 ITFS 채널중 교육용으로 사용하고 있는 않는 채널에 대해서는 MMDS 사업자가 모두 이용할 수 있도록 허가하였다.

그러하여 무선 CATV가 Video Entertainment, 교육용 프로그램, 사업자를 위한 Information TV Program 등으로 보편화 되었으며, 무선 CATV 사업은 2000년까지 약 40% 정도의 성장을 보일 것으로 추정되고 있으며, 2002경에서는 미국에서 24억달러의 시장으로 성장할 것으로 예측되고 있다. 미국의 경우 유선 CATV가 약 30년전 부터 보급되어 미국 전역에 유선 CATV망이 형성되어 있는 현실을 볼 때 무선 CATV의 증가율은 상당한 것이라 볼 수 있다. 그러나 MMDS 방식의 경우 주파수 배정 문제로 인하여 발전이 한정적으로 이루어져 왔고, 쌍방향 디지털 및 주파수 배정 문제로 인하여 발전이 한정적으로 이루어져 왔고, 쌍방향 디지털 및 다채널 기술의 적용을 위한 주파수 대역의 확보가 어렵기 때문에 미래의 기술로 적용하기에는 다수 무리가 있는 것으로 분석되고 있다. 따라서 이에 대한 해결책으로 새로운 주파수 자원의 개발과 디지털 다채널 기술을 적용한 초고속 광대역 무선 전송 기술의 개발이라는 측면에서 새로이 개발된 것이다. 한편 CellularVision사에서 27.5~29.5[GHz]대역의 주파수를 FCC에서 특별히 허가받아 6백 3십만 뉴욕 가입자를 중심으로 시험 서비스를 하고 있다. 이 주파수 대역의 반경은 25~30mile이다. CellularVision 시험 사업의 내용을 보면, 고층 건물이 없고 방해물이 없을 경우에 한하며, 아직 약간의 기술상 한계점이 있다. 또한 장마철인 경우 Cover하는 지역반경이 줄어든다(보통 6mile 직경). 초기단계로서 요구하는 로얄티 및 장비가격이 너무 높다는 것이 단점으로 작용하는데 그러나 뛰어난 화질과 기술 우수성으로 2~3년 이후에 Uparade한 경우를 고려한다면 적합한 기술로 판단된다.

최근 미국 무선 CATV업체의 연구 방향은 LMDS(Local Multichannel Distribution Service) 방식이다. LMDS 시스템은 광대역의 파수(27.5GHz~29.5GHz)를 이용할 수 있으며 디지털화 하여 쌍방향 CATV로 전환함으로써 쌍방향 멀티미디어 서비스가 가능하고, 향후 정보고속도로와 연계할 수 있다는 점에서 최근 관심이 집중되고 있으며 많은 연구가 이루어지고 있는 상황이다. 최근 FCC에서는 LMDS의 주파수 대역에 대해 경매할 예정으로 있다.

향후 무선 CATV에서 궁극적 발전을 이루게 될 LMDS 시스템은 셀룰라비전(CellularVision)사에 의해 미국 뉴욕 Brington Beach에서 1992년에 상용화 시험을 시작한 적이 있다. 그리고 주파수 사용이 효율화와 쌍방향 멀티미디어 통신을 위한 LMDS 시스템의 디지털화 및 쌍방향화가 SA(Scientific Atlanta), TI(Texas Instrument)등을 중심으로 진행되고 있으며, 미국의 달

라스 지역에서 시범 서비스되고 있다. 그리고 미국의 NYNEX, Pacific Telesys, Bell Atlantic사 등 3개 지역 Bell사의 CATV 합작사인 Tele TV System사가 무선 CATV 사업을 크게 강화하여 이들 3사 전화가입자를 대상으로 무선 CATV 서비스를 올해 부터 제공하기 위하여 톰슨 컨슈머 일렉트로닉스에 디지털 셋탑박스 3백만대를 발주하였다.

2. 중남미

베네수엘라에서는 LMDS 시스템을 이용하여 카라카스에서 32 채널을 운용중이고 Valencia에서도 곧 운용될 예정이다. 베네수엘라의 경우 무선 CATV의 시장동향은 320만 TV 보유가 정의 시장에서 CATV 서비스는 미묘한 경제, 정치적 상황에 따라 개발되고 있는 상태이다. 1994년 운용자들의 과제는 재정적인 안정과 시스템 구축을 추진하는 것이었고 1995년 목표는 지속적인 가입자 모집 및 시스템 확장하는 것이다. 베네수엘라의 CATV는 유선 방식보다는 무선에 의한 방식이 더 발달되어 있으며, Omnivision과 CableVision이라는 두개의 MMDS 운용자가 서비스를 제공하고 있다. 무선 CATV는 1994년말 130,000 가입자를 보유한 유력한 다채널 분배 방법으로 유선보다 오히려 더 많은 가입자를 확보하고 있다. 한편 유력한 무선 CATV 회사인 Omnivision사는 새로운 시장진출을 준비하고 있고, Centurion사는 28GHz 시스템을 시험 서비스를 거쳐 사용 서비스를 계획 중이다.

3. 유럽

유럽에서는 2GHz대가 이미 포화되어 스웨덴과 독일에서는 12GHz대의 시스템을 개발하였으며, 영국에서는 29GHz대의 시스템을 개발하였다. 한편 최근에는 유럽전역에서 40GHz대로 추진할 것을 제안하고 있다.

아일랜드에서는 1990년 부터 2.5GHz 무선 CATV 시스템이 도입되어 1994년 현재 전 가구의 10% 정도인 100,000가구가 이에 가입되어 있으며 23개의 site를 가지고 있다.

4. 기타

중동의 요르단에서도 1993년 2.3~2.7GHz 대역을 무선 CATV용 주파수로 승인받아 시스템 보급이 활발히 이루어지고 있다.

캐나다 및 일본의 경우 쌍방향 CATV 구축으로 다양한 서비스를 통합할 수 있는 시스템 구현을 목표로 CATV 사업을 추진하고 있다.

5. 국내

국내의 각 업체들은 무선 CATV에 많은 관심을 보이고 참여를 하고 있다(표 1). 각 업체들이 무선 CATV 서비스 사업에 본격화하고 있는 이유는 CATV를 무선화할 경우에 마이크로파대역 무선 영상 전송기술, 압축기술, 협대역 이동형 영상전송기술에 대한 기술적 축적이 가능할 뿐만 아니라 서비스 측면에서도 저렴한 망구축 비용에 따른 사용 요금 인하의 효과를 거둘 수 있기 때문이다.

VI. 무선 CATV 서비스 전망

1. 미국

미국에서는 94년 현재 23.3백만명으로 추정되는 CATV 시장에서 약 2.2%를 차지하고 있으며 연말까지 50% 성장률을 보여 600,000명의 무선 CATV 가입자가 추정되고 있으며, 2002년까지 약 400백만명으로 가입자가 증가하여 약 5%의 시장점유율을 나타낼 것으로 전망된다.

비용 면에서 본다면 '94 월별 평균 요금이 31.75달러이고, 이것이 연간 약 6% 증가한다면, 2002년에는 연간 총액 약 26억달러('94년의 13배)의 시장이 될 것으로 전망하고 있다. Pay-per-view 가입비율의 경우, 아날로그 pay-per-view 가입비율은 '94년 31%에서 2002년 60%로 전망되고 디지털 Pay-per-view의 가입비율은 같은 기간 250% 증가할 것으로 전망된다.

(표 1) 국내 업체의 무선 CATV관련 연구개발실적

업체	동향
삼성물산	-90년초부터 관심을 가지고 시스템 개발 및 사업 검토 -미국 셀룰라비전사에 무선 CATV(LMDS) 셋탑박스 -2만대 이상 수출
한국통신	-무선 CATV 전송망 구축의 시범사업을 계획하였으나 중도 포기
한국전력	-영종도에 점대점 무선 CATV 전송시스템 사용중
데이콤	-사업 검토한 바 있으나 잠정 보류중
금호텔레콤	-최근 광주 과학기술원과 공동으로 28[GHz]대역의 주파수를 1[GHz] 대역으로 낮추는 가입자 대내 수신장치(컨버터)를 개발하였으며, 현재 광주소재 종합 유선방송사업자의 프로그램을 이용, 시험서비스중
LG전자	-Zenith 인수로 무선 CATV 시스템 기술 능력 신장 -디지털 DBS 개발 등 관련기술을 광범위하게 연구 개발중
셋셀	-무선 CATV 장비 미국, 남미에 수출 중 -LMDS 무선 CATV 가입자 낭미(안테나, 28GHz 다운컨버터, 디코더, 셋탑박스) 상용 제품 개발
한국이동통신	-무선 CATV 시험 서비스를 위하여 정통부에서 배정받은 27.5~28.5[GHz] 대역의 무선 데이터서비스개발용 주파수를 시험용 주파수로 활용하는 한편 28[GHz]대역의 아날로그 쌍방향 무선 CATV사용 시스템 및 주송신기, 점대점 송수신기, 소출력 증계기, 원격관리장치, 안테나, 컨버터, 셋탑박스, 가입자 관리장치 등의 개발에 착수, 또한 대전 유성구를 대상으로 시험서비스 시험중.

미국에서의 무선 CATV의 경쟁구도로 살펴보면, 기존의 유선(Wired cable)과 가격 및 서비스에서 경쟁을 벌여 왔으나, 이제

는 DBS, Cellular, Telco등과 경쟁시대 도래한 것으로 보인다. 참고로 현재 미국에서 무선 CATV의 서비스 요금은 20달러 수준이나 유선 CATV는 30달러 수준이며, DBS는 약 60달러 수준이다. 또한 미래의 사업분야로는 프리미엄 서비스만으로는 부족하다고 보고 Pay per view, Video on demand, New digital service, Data, Program guide, Shopping, Game등의 서비스도 고려하고 있다.

#### 2. 멕시코

현재 300,000만명의 무선 CATV 가입자를 가지고 있으며 1995년 금년 말까지 420,000만명의 가입자를 확보하게 될 것으로 보여진다.

#### 3. 브라질, 베네주엘라

현재 100,000명 이상의 가입자를 가지고 있으며 남아메리카 거의 모든 나라에서 무선 CATV를 실시하고 있으며, 점차 확대될 전망이다.

#### 4. 국내

현재 정부에서 진행되고 있는 무선 CATV 주파수 대역이 허가된다면 망 설치비용의 저렴, 신속한 설치, 유지보수 면에서 상당한 장점을 가지고 있는 무선 CATV는 상당히 확산될 것으로 전망된다.

### Ⅶ. 결 론

무선 CATV는 28GHz대역의 주파수를 이용하며 다량의 정보를 무선으로 전송할 수 있기 때문에 유선 CATV가 갖는 유선의 한계성을 극복할 수 있으리라 본다. 무선 CATV는 유선 CATV에 비해 각 가입자에게 설치되는 유선망이 필요없어 가입자용 컨버터로서 양질의 케이블 TV 프로그램을 제공받을 수 있으므로 설비 및 유지, 보수비용이 가입자의 요금 면에서 장점을 가지며 시청 불가능한 지역까지 설치가 가능하다.

그러므로 아직까지 전국적인 유선망을 구성하기에 막대한 자금과 인력문제로 애로를 겪고 있는 국내에서는 이와 같은 무선망 구축은 거의 필연적이다. 물론 Ka대역(26.5GHz~40GHz)의 전파는 공간손실이 크므로 서비스 영역을 늘리기 위해서는 큰 송신전

력이 필요하고 건물이나 산악 기타 기후조건들에 전파의 손실이 심하다는 단점이 있으나 송신전력 및 반사판, 리피터등으로 해결할 수 있을 것으로 본다. 따라서 본 논문에서는 28[GHz] 아날로그 쌍방향 무선 CATV를 구현하는데 스펙을 제안하고 그 유의사항을 살펴보았다.

### 참고문헌

- [1] Revision 5.0 of DAVIC 1.0 specification, December 1995.
- [2] DAVIC 1.1 Draft specification, March 1996.
- [3] Financial Projections & Information, *Engineering exhibit in support of application for FCC approval of new broadcast television scrambling system*, Hammett & Edison, Inc., U.S.A, Sept. 1990.
- [4] A. Bruce Calson, *Communication systems*, McGraw-Hill Inc., 1975.
- [5] Rudolf F. Graf and William Sheets, *Video Scrambling & Descrambling for Satellite & Cable TV*.
- [6] Frank Baylin, Steve Berkoff, "WIRELESS CABLE and SMATV," Baylin Publications, Aug. 1992.
- [7] J. Catlin *Wireless Cable Television(FAQ)* Colorado State Univ, June 1995.
- [8] 이문호, 윤영돈. "무선 CATV방식의 기술적 조건에 관한 연구," 한국무선국 관리사업단 중간보고서, 1996년 2월.
- [9] 주간기술동향, "전기통신과 CATV의 융합동향," pp. 112-156, 95-20.
- [10] 주간기술동향, "유럽, 각국의 VOD 시행계획," pp. 41-55, 95-20.
- [11] Man Young Chung, "30GHz Band CATV Sys. for Super HDTV," *Recent Revolution on the Digital Mobile Communication System-'95*, pp. 13-19, 1995.
- [12] 김건중, "차세대 Multimedia 서비스," *한국통신학회지*, pp. 80-87, 1995.
- [13] Edward Jung, "멀티미디어 2001," *경영과 기술*, pp. 32-35, 1995. 8.

---

저 자 소 개

---



郭玉文  
1970년 10월 15일생.  
1995년 2월 원광대학교 전자공학과 졸업.  
현재 전북대학교 정보통신공학과 대학원 석사과정 .



尹永敦  
1952년 8월 28일생.  
1975년 2월 전북대학교 전자공학과 졸업.  
현재 전북대학교 정보통신공학과 대학원 석사과정 .



李門浩(正會員)  
1945년 1월 15일생.  
1967년 2월 전북대학교 전기공학과 졸업.  
1984년 8월 전남대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사).  
1990년 7월 일본 동경대학 정보통신과 졸업(공학박사).  
1985년 1986년 미국 미네소타 국립대학 주립대 포스트닥터.  
1990년 1992년 1995년 독일 하노버대학, 아헨공대연구 교수.  
1970년 -1980년 까지 남양 MBC 송신소장 역임.  
현재 전북대학교 정보통신공학과 교수.  
현재 방송공학회 이사.