

마이크로파를 이용한 무선 CATV 전송망

양근호*, 박주용**, 이문호***, 강덕근****

(*전북대학교 전자공학과, **서남대학교 전자공학과, ***전북대학교 정보통신공학과, ****정보통신부 방송과)

□ 차 례 □

I. 서 론	V. 무선 CATV 시스템
II. 유선 CATV	VI. 초고속 정보 통신망과 무선 CATV
III. CATV 신호의 스크램블링과 디스크램블링	VII. 결 론
IV. 무선 CATV	참고문헌

I. 서 론

무선 CATV란 일반 CATV의 송출용 전선 이용 방식과는 달리 송출된 마이크로파가 중계기를 거쳐 각 가정의 안테나로 전송되는 방식이다. CATV 방송이 1995년 새해 벽두부터 세인의 초미의 관심사로 떠오른 것은 금년 1월부터 시험방송을 시작하면서다.

CATV 기술의 시작은 방송 수신이 제대로 되지 않는 난시청지역을 위하여 방송파 전계강도가 좋은 수신지점의 안테나로부터 한정된 지역내의 가입자들을 연결시킨 동축선로 또는 광선로를 이용한 유선망을 통하여 방송 프로그램을 공급하는 기술로부터였다. 원래 CATV는 Community Antenna TeleVison으로써 방송전파가 미치지 못하는 지역에 대한 방송 수신을 목적으로 시작되었으며, 선로를 통하여 방송신호를 전송하는 방식이기 때문에 Cable TV라고도 한다^{(1),(2),(3)}

공중파 방송의 난시청 지역을 해소하기 위해서 시작하였던 CATV는 점차 서비스 구역이 확대되고, 대중적인 오락, 교양 프로그램 뿐만 아니라 전문적이고 다양한 정보를 시청자에게 제공하기 시작하면서 공중파 방송과는 다른 또하나의 방송 매체로서 자리를 잡게 되었다.

CATV는 각 나라의 지역적 특성 및 사회적 요구에 따라 발전하였기 때문에 각 나라의 사정에 따라 상당한 차이가 있지만, 궁극적으로 정보 전달 매체로 성장한 것에 대해서는 일치한다.

국내에서도 서울지역 21개를 비롯하여 전국적으로 54개의 지역 유선 CATV 방송국이 설립되어 29개의 기본채널 및 1개 유료채널과 공공 및 지역채널 각 1개씩을 포함하여 총 32개 채널로 금년 3월부터 본격적인 유선 CATV 방송을 실시하게 되었다.

선로를 이용한 유선 CATV 방송은 방송국에서 모든 가입자까지 선로를 가설하여 방송 신호를 전송하는 방식이기 때문에 선로의 포설 및 유지 보수관리 등에서 많은 문제점이 발생한다. 특히 도시 지역의 경우에는 건물, 도로 및 각종 시설물이 복잡하게 형성되어 있기 때문에 선로를 지하 매설할 경우 교통 장애 및 기존 시설물의 훼손과 같은 문제점이 발생하기 쉬우며, 노출로 할 경우 단선의 위험이 항상 존재하기 때문에 지속적인 양질의 서비스를 제공하기 어렵다.

특히 우리나라는 산악지대와 도서지방이 전국토의 대부분을 차지하고 있기 때문에 선로 설치가 곤란한 지역이 많으며, 보다 효과적으로 전송망 구축이 가능한 방법을 모색해야 할 것이다. 이

러한 난관을 해결한 방식이 마이크로파를 이용한 무선 CATV 전송 방식이다.

정보통신의 세계적인 무선화 추세에 따라 우리나라 CATV방송도 유선 이외에 무선 CATV 시스템을 시급히 개발해야하며, 이와같은 당위성은 남북통일을 앞두고 남북간의전파의 벽을 한올 한올 헐어 나가는 것이 전파의 국제화이며 세계화이기 때문이다.

94년말 현재 국내에 이동전화기 100만대, 무선 호출기 600만대 등이 보급되어 있으며, 기하급수적으로 무선 시장이 활성화되고 있다. 또한 디지털 이동전화인 CDMA(Code Division Multiple Access)의 개발도 무선 시장은 선진국 수준을 눈앞에 두고 있어 무선 CATV 방송은 기술적 발전 전망이 매우 밝다.

CATV 시스템이 완전 유선화되어 있는데 반해 무선 CATV 시스템은 완전 무선 방식도 있지만, 유무선이 혼합된 반무선 CATV 시스템 방식도 있다. 즉 방송국으로부터 일정지역의 소구역 무선방송 중계소까지는 광선로 등을 이용하여 전송한 다음 각 가정까지 무선으로 연결하는 시스템이다.

선로를 이용하여 CATV 방송을 운용할 경우에 많은 문제점이 야기되기 때문에 위성 방송 또는 마이크로파(microwave)와 같은 전파매체를 이용한 서비스 방법을 강구하여야 한다. 위성 방송은 일반적으로 광역 서비스에 적합하지만, 마이크로파를 이용한 방법은 전송망의 구성 방법에 따라 지역별 소구역 중계가 가능하며, 저렴한 설치 비용과 양방향 통신이 직접 가능하고, 대화형 TV와 같은 서비스 중계가 가능하며, 저렴한 설치 비용과 양방향 통신이 직접 가능하고, 대화형 TV와 같은 서비스 제공이 추가 설비 없이도 가능하기 때문에 마이크로파를 이용한 무선 CATV 방송을 도입하는 것은 타당성이 있으며, 고품질 서비스가 가능하다.

사업의 수지타산 측면에서 보면, 유선 CATV는 동축선로 또는 광선로 등을 땅속에 묻거나 전주 등의 기둥을 설치하여 사업자와 가입자간을 연결하여야만 CATV 방송사업을 할 수 있는 것이다. 따라서 새로이 CATV 시스템을 구축하려는 사업자는 선로를 설치하는데 엄청난 규모의 비용이 소요된다. 미국의 경우 뉴욕 근교에서 1피트당 약 25,000달러가 소요되고 있다.

캐나다에서는 이러한 이유로 CATV 사업자들에게 500가구 이하되는 소규모 지역에서는 사업을 하지 말라는 금기사항도 있다. 일반적으로 선로 포설공사비 또는 선로를 지지할 지지대의 임대비용 등이 엄청나기 때문에 인구밀도가 낮고, 산악 및 암반 등으로 구성된 지역이거나, 넓은 지역에 산재된 인구분포를 가진 경우에는 유선 CATV 사업의 경제성이 없다는 것도 잘 알려진 사실이다.

방송신호 전송을 선로를 이용한 유선으로 하는 것보다 자유공간에 이루어지는 전파통신 기술을 응용하면, 위에서 언급한 비경제적인 면을 극복할 수 있고, 선으로 묶여 있음으로서 발생하는 복잡한 망 구성도 단순하게 되는 장점이 있다. 이러한 장점을 살리고 많은 채널을 수용하기 위해 높은 주파수의 전자파 응용기술, 즉 마이크로파 통신기술에 기초를 두고 기존의 유선 CATV와 같은 정도 이상의 다채널, 고품질 서비스를 제공하는 기술을 무선 CATV 또는 다채널 마이크로파 CATV 서비스라 부른다. 이 기술의 탄생은 1950년도에 단일 채널을 가지고 교육 방송용으로 미국에서 처음 시작하였으며, 약 180개의 사업자가 94년말 현재 서비스를 실시하고 있다. 최근에는 위에서 언급한 편리한 점들을 들어 많은 국가에서 허용하고 있는 기술이다. 특히 CATV 사업을 준비, 시작하려는 초기 사업자에게는 경제적으로 유리하고, 인구 및 서비스 구역 규모 등을 고려하여 송신 시스템의 출력부분을 알맞게 설계하면 더욱 경제적이 되리라고 생각한다.

다채널 마이크로파 CATV 시스템은 보통 반경 40[km]까지 커버할 수 있도록 10[W] 정도에서 수백[W] 정도의 출력을 내는 고풍력 시스템과 반경 5~10[km] 정도 커버할 수 있는 0.1~1[W] 정도의 출력을 내는 저출력 시스템으로 구분한다. 무선 CATV 시스템의 가장 큰 장점은 값비싼 광선로 또는 동축선로 등을 가입자의 안방까지 가설하지 않아도 되므로 설치비 및 유지비 등이 적어 가입자들에게 보다 저렴한 비용으로 보다 나은 서비스를 할 수 있다.

현재 국내에서도 선없는 CATV 방송에 대한 연구가 대학을 중심으로 진행되고 있으며, 수년 전부터 정보통신부에서는 무선 CATV 전송망에 대한 검토가 구체적으로 진행되어 18[GHz] 주파수 대역을 할당한 상태이다. 또한 한국 이동통신

에서는 유선을 이용한 CATV를 대체할 셀룰러 방식의 무선 CATV 방식의 이동전화 TV를 금년 말까지 개발을 완료하고 내년중으로 시범 서비스 실시 및 97년에 상용화를 목표로 한창 연구가 진행되고 있다. 셀룰러 TV가 개발되면 가정이나 야외에서도 유선 전송설비 없이도 CATV 프로그램을 시청할 수 있다. 이 회사가 추진하고 있는 셀룰러 TV의 사용주파수는 파장이 1[cm] 정도의 마이크로파인 28[GHz] 대역이다. 이를 이용하여 CATV 서비스를 실시하면 3월 분방송을 실시할 예정인 유선 CATV보다 약 40[%] 정도의 저렴한 가격으로 서비스를 제공할 수 있다는 것이 회사 관계자의 설명이다. 또한 15[cm] 정도 크기의 정방향 소형 안테나로 수신이 가능해 가정내 설비 부담도 대폭 줄일 수 있어 이 부분 시장 성장에도 큰 기여를 할 것이다.

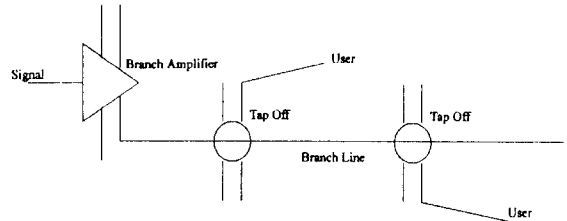
다시 말해서 미국과 캐나다 및 북유럽 국가를 중심으로 무선 CATV가 운용되고 있으며, 국내에서도 개인 종합 정보 통신 서비스를 위한 개인 휴대 통신 서비스(Personal Communcation Service:PCS)의 도입을 위해서는 우선적으로 무선 CATV 전송망을 도입함으로써 전송망을 확보하고, 기술을 축적할 필요가 있다. 이것은 우리나라가 산악지역과 도서지방이 전 국토의 대부분을 차지하고 있기 때문이며, 이와같이 선로 설치가 곤란한 지역에 효과적인 CATV 방송을 할 수 있는 것이 무선 CATV 방송이기 때문이다.

II. 유선 CATV

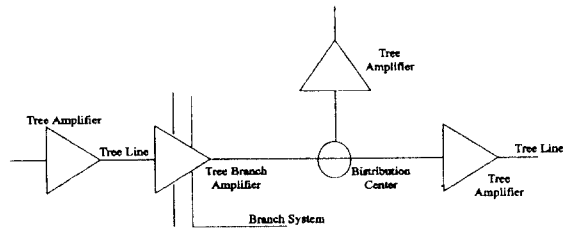
유선 CATV는 본래 유선 전송 방식에 의한 TV 신호의 분배 시스템이다. 따라서 TV 방송의 난시청 지역을 구제하기 위한 설비였으나, 이와같은 단순한 기능 이상의 기능 부여가 가능하고 다양한 정보 서비스를 제공할 수 있는 매체라는 것을 인정받게 됨으로써 독자적인 기술로 발전하게 되었다. 그러나 발생 경위에서 보듯이 CATV는 경제성을 매우 강하게 요구하고 있기 때문에 고품위의 서비스를 제공하면서도 가능한 저렴한 비용으로 서비스를 제공하는 방법이 되어야 한다.

유선 CATV망은 기본적으로 간선계와 분배계 및 가옥내 도입계로 구성되는데, 간선계와 분배계는 서로 유사하면서도 양자의 기술적인 역할은

다르다^{(2), (3), (10), (13), (14), (16)}. 분배계에서는 가입자에게 효율성 있도록 분배하는 것이 필요하다. 분배계에서의 신호 에너지 감쇠는 모든 가입자에게 거의 평등한 분배 과정과 케이블 전송 손실에 기인한 것 등이 있다. 따라서 분배 케이블을 너무 길지 않게 하여야 한다. 분배계는 <그림 1>과 같이 분배용 증폭기, 선로 및 분기기 등으로 구성된다.



<그림 1> 분배계의 구성



<그림 2> 간선계의 기본 구성

분배계에서의 품질열화는 가입자의 수가 많으면 많을수록 부하 임피던스가 작아지기 때문에 가입자수에 반비례한다.

간선계는 다수의 분배계에 신호를 분기하는 역할을 하며, 전송거리가 길어짐에 따라 신호 품질이 저하된다. 따라서 가장 원거리에서 소정의 품질 규격이 충족되도록 설계 되어야 한다.

간선계는 <그림 2>와 같이 케이블과 증폭기가 반복적으로 접속되어 있는 형태를 가지며, 증폭기의 위치 또는 케이블의 도중에서 분기가 일반적으로 이루어진다. 따라서 중속 접속이 품질 열화의 큰 원인이 되며, 증폭기의 수가 증가하면 할

수록 전송 품질 열화가 누적되어 나타난다. 따라서 간선계에서의 증폭기는 필터를 통하여 잡음을 저감시켜야 한다.

간선계와 분배계 이외에 필요한 설비로서 설비 센터와 단말측의 가옥내 도입계가 있다. 즉 간선계의 설비 센터가 헤드엔드이며, 이 헤드엔드는 <표 1>과 같이 CATV에서 서비스하는 모든 신호를 취급하는 장치이다. 재송신을 목적으로 하는 단순 서비스에서 독자적인 프로그램의 제작 방송 또는 위성중계와 전화회선을 통하여 전송되는 문자방송 프로그램과 같은 다양한 신호를 취급한다. 따라서 CATV의 채널 수가 증가하면 할수록 더 많은 대역폭을 가지며, 고도의 신호처리 기술이 필요하다^{(2),(3)}.

<표 1> 헤드엔드에서 취급하는 신호의 종류

재 송 신 점	FM방송
	지역 방송
	구역외 방송
	위성 방송
독자 프로그램	
CATV용 공급 프로그램	
위성 중계 프로그램	

헤드엔드는 CATV 전체 시스템의 송신기에 해당하고 서비스 채널은 시설의 사정에 따라 정해지므로 가장 범용성이 없으며, CATV 공급자의 특성에 따라 설계를 요하는 장치이다. 또한 사용자의 요구에 따라 시스템의 성능이 요구된다고도 할 수 있다. 왜냐하면 가입자가 다양한 채널을 요

구한다면 이를 수용할 만한 헤드엔드의 성능이 요구되기 때문이다. 특히 TV 채널 수, 채널 번호, 신호 품질 또는 종류 등이 지역에 따라 다르기 때문에 개별적인 설계가 필요하지만, 기기의 요소 및 기술 등은 공통적이므로 이들의 조합에 의하여 헤드엔드를 구성할 수 있다.

<표 2> 헤드엔드의 역할

시스템의 서비스 신호 주파수 대역 및 할당을 정한다. 재송신파의 채널변환이 요구되는 경우도 있다. 기저대역(base band) 신호는 반송파를 변조하여 전송한다.
시스템에 적합한 신호 레벨로 각 채널의 출력을 조절한다. 통상적으로 고주파 일수록 높은 출력을 갖도록 한다.
인접하는 TV 채널이 있는 경우 하측 채널의 음성 출력 레벨을 방송 방식의 표준보다 상대적으로 저하하도록 처리한다.
입력 레벨이 시간적으로 변화하는 신호에 대해서는 출력의 안정화를 취한다.
방해파가 함유되어 있는 경우 방해파 제거 및 저감 조치를 취한다.

<표 2>와 같이 헤드엔드에서는 신호의 변조, 증폭 및 스크램블링처럼 CATV 신호를 각 가입자에게 전송하기 위한 모든 신호처리를 수행하는 역할을 한다.

한편, 유선 CATV 전송망 사업자로 한국통신과 한국전력이 선정되 <표 3>과 같이 각각 20개와 32개의 유선 CATV 방송국과 전송망 설치 계약을 맺어 현재 설치 중에 있다.

<표 3> 유선 CATV 방송국과 전송망 사업자

지 역	유선 CATV 방송국	전송망 사업자
서울 종로구, 중구	중앙케이블비전	KEPCO
서대문구	서서울케이블TV	KEPCO
용산구	용산케이블TV	KEPCO
성동구	성동종합유선방송	KEPCO
동대문구	동대문연합방송	KT
중랑구	동부종합유선방송	KEPCO
성북구	북부종합유선방송	KEPCO
도봉구	미래케이블TV	KEPCO
노원구	노원종합유선방송	KT
은평구	은평케이블티브이방송	KT
마포구	마포종합유선방송	KT
양천구	한국통신종합유선방송	KT
강서구	강서종합유선방송	KEPCO

구로구	구로종합유선방송	KT
영등포구	한강종합유선방송	KEPCO
동작구	동작종합유선방송	KEPCO
관악구	관악종합유선방송	KT
서초구	서초종합유선방송	KEPCO
강남구	강남종합유선방송	KT
송파구	우리종합유선방송	KT
강동구	강동종합유선방송	KT
광주 동구, 북구	광주종합유선방송국	KEPCO
서구, 광산구	광주케이블TV네트워크	KEPCO
인천 중구, 동구	중동종합유선방송국	KEPCO
남구	남부종합유선방송	KEPCO
남동구	남동종합유선방송	KEPCO
북구	북인천종합유선방송	KEPCO

인천, 서구	서인천종합유선방송	KT
부산 중동, 영도구	중부산종합유선방송	KEPCO
사하, 서구	서부산케이블네트워크	KEPCO
부산진구	범진케이블네트워크	KEPCO
동래구	부산케이블TV방송국	KEPCO
남구	동남 케이블 비전	KEPCO
강서, 북구	낙동케이블TV방송국	KEPCO
해운대구	해운대케이블TV방송국	KT
금정구	금정종합유선방송	미정
대구 중구, 남구	대구케이블텔레비전	KEPCO
북구	금호 방송	KEPCO
수성구	수성케이블 TV	KEPCO
달서구	푸른 방송	KEPCO
서구	서대구 케이블	미정
동구	동구케이블TV	KT

대전	한반종합유선방송	KEPCO
중구, 서구, 유성구		
동구, 대덕구	대전종합유선방송	KT
정주, 청원	정주종합유선방송	KT
천안시, 군	천안종합유선방송	KEPCO
북포, 신안, 부안	서남종합유선방송	KT
포항, 영일, 울릉	포항CATV방송	KEPCO
장원, 진해	장원종합유선방송	KEPCO
새주, 북새주	새주종합유선방송	KT
수원 장안구, 광안구	수원방송국	KT
수원 권선구	수원종합유선방송	KEPCO
춘천, 홍성, 철원	강원케이블TV	KT
화천, 양구		
진주, 원주	전주종합유선방송	KT

* KEPCO : 한국전력, KT : 한국통신

III. CATV 신호의 스크램블링과 디스크램블링

유료 CATV 방송은 주로 미국에서 케이블 시스템이나 지상계통의 TV방송에서 실시되고 있으며, 1975년 무렵부터 급속한 발전을 거듭하여 왔다.^{(2), (3)}

유료방식의 CATV 방송은 수신자가 원하는 방송 프로그램을 수신하고자 할때 방송 사업자와 계약을 체결함으로써

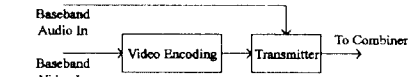
방송 서비스를 받는 방식이며, 형태는 정액요금 (flat fee), 단계별 요금 (tier) 및 프로그램별 요금 (pay per view) 등의 방식이 있다. 95년도 부터 실시되는 국내의 경우 정액요금제로써 월 기본료가 15,000원으로 책정되어 있으며, 하나의 유료채널 당 7,800원을 추가 하도록 되어있다. 유료방식 방송시스템은 가입자 이외에는 시청할 수 없도록, 송출하는 신호에 스크램블(scramble)을 걸어서 수신자측에서 송신측으로부터 스크램블을 해독시키기 위해 전송되는 관련 정보를 받아 스크램블을 해독한 후 시청하도록 한다. 이 스크램블을 해독하지 않으면 시청상태가 나쁘거나 전혀 시청이 불가능하다.

스크램블된 신호를 수신한 가입자는 튜너 또는 영상과 음성 입력단에서 디스크램블러를 접속하여 시청하게 되는데, <그림 3>과 같이 스크램블을 영상신호, 음성신호 모두 거는 방법과 어느 한쪽만을 거는 방법 등이 있다.

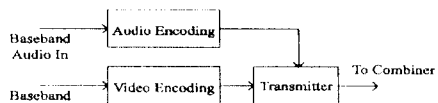
스크램블링 방법은 아날로그 방법과 디지털 방법으로 크게 나눌 수 있는데 가입자 측에서 스크

램블을 해독하기 위해 필요한 정보를 얻는 방식에는 자기 카드(magnetic card) 또는 IC 카드를 이용하는 방법과 방송전과를 이용하는 방법 및 전화회선을 이용하는 방법 등이 있다.

스크램블 방법을 정리하면 <표 4>와 같다^{(4), (12), (17)}.



(a) 영상 스크램블링



(b) 영상과 음성 스크램블링

<그림 3> 스크램블링 방법

<표 4> 스크램블 방식

아날로그 전송방식	진폭처리방식	극성반전방식
		명해파 중첩 방식
		정현파 증산 방식
		구형파 증산 방식
		동기신호 제거 방식
아날로그 또는 디지털 전송 방식	시간축 처리 방식	주사선 여행 방식
		주사선내 신호 절제 방식
		주사선 전이 방식
		시간축 신호 압출 방식
		디지털 의사 랜덤 신호 방식
디지털 전송 방식		의사랜덤 신호 암호 제어방식

스크램블 과정에서 스크램블 방식에 따라 신호의 품질에 영향을 미치는 경우가 있는데, 특히 화질에 영향을 미치지 않으면서도 효과적으로 스크램블링을 할 수 있는 방식을 채택하는 것이 매우 중요하다.

IV. 무선 CATV

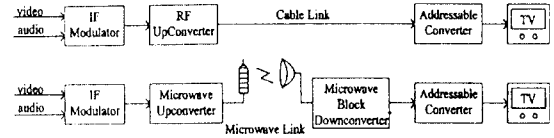
4.1 도입 필요성

대규모 신도시를 건설하는 것처럼 미래를 내다 보고 모든도시 기반 시설을 갖춘 상태에서 유선 CATV는 기간 통신망 시설로 동축선로 또는 광선로를 포설 하였을 경우, 선로를 포설하는 것이 가입자선계에만 필요하기 때문에 유선을 이용하여 CATV를 실시하는 것이 유리할 것이다. 그러나 현실적으로 기존의 복잡한 도시에서 CATV 방송을 실시하는 것이 대부분이다. 따라서 선로 포설 작업이 기존 시설물이 있는 상태에서 실시되기 때문에 많은 작업량과 포설비의 증가 및 유지관리에 많은 어려움이 따른다. 또한 가설된 선로가 노출 형태일 경우 선로의 수명을 단축 할뿐만 아니라 절단 및 도난 등의 위험이 항상 존재한다. 따라서 지속적인 서비스가 불가능하게 되는 경우가 발생한다. 또한 산간, 도서 지방의 경우 소수의 가입자가 폭넓게 분포해 있기 때문에 높은 선로 가설 비용과 채산성이 맞지않아 선로를 이용한 서비스 실시가 불가능하다. 미국의 경우 뉴욕에서 선로 지하 매설 공사비가 1피트당 25,000불 정도이며, 선로가 광선로인 경우는 더 많은 비용이 소요된다. 그러나 마이크로파를 이용한 무선 CATV는 450불 정도로 매우 저렴하다.

유선의 경우에는 가입자가 한정적이며, 가입자의 증가에 따른 추가 공사가 필요하나, 무선으로 전송망을 구축 하였을때는 분배기의 용량 제한 및 증설 공사가 필요치 않으며, 특히 양방향 서비스가 가능하기 때문에 홈쇼핑, 홈뱅킹 및 대화형 TV방송 서비스 등이 추가 설비 없이도 가능하며, 초고속 정보 통신에 적합하다.

선로를 이용한 유선 CATV와 마이크로파를 이용한 무선CATV의 차이를 그림4에 나타내었으며, 두 방식의 장단점을정리하면 <표 5>와 같다.

<표 5>와 같이 무선 CATV 전송망을 이용하여 방송 할 경우에 많은 잇점이 있기때문에 유선 보다는 무선으로 전송망을 구축하여야 하며, 대화



<그림 4> 유선과 무선 CATV의 차이

<표 5> 유선과 무선 CATV의 비교

항 목	유선 CATV	무선 CATV
전파 방식	유선 방식	무선 방식
교란 장치	가능하다.	가능하다.
양방향 통신	불가능하다.	가능하다.
방송 청취 제한	제한적으로 가능하다.	가능하다.
시청료 자동계산	제한적으로 가능하다.	가능하다.
도청 방지	제한적으로 가능하다.	가능하다.
다채널 방송	가능하다.	가능하다.
설계 변경	공사후 설계 변경 어렵다.	공사후 설계 변경이 용이하다.
시청료	비싸다.	저렴하다.
유지보수	선로 유지보수가 어렵다.	선로 유지보수가 필요없다.
중계방식	중계기, 분배기를 이용한다.	M/W를 이용하여 소구역 중계

형 TV 방송 서비스 및 개인 휴대통신 서비스 등을 전송망 구축과 기술 축적 및 중복 투자를 피할 수 있어 앞으로 수년내에 국내에도 무선 CATV 전송망을 도입 할 필요가 있다.

이밖에도 통신위성을 이용한 위성방송 방식이 있으나⁽⁶⁾, 각 지방의 특색에 맞는 방송을 하기가 어려우며, 지방자치제 실시에 따른 지방화 시대에 역행하고, 문화의 중앙 집중성이 더욱 심화될 것이며, 또한 지역문화 창달의 역할을 할수가 없다.

현재 유선 CATV는 최소한 500가구 이상의 가입자를 확보할 경우에 유선 방송국을 유지할 수 있기 때문에 모든 CATV 방송국이 대도시를 중심으로 개국하고 있다. 따라서CATV 서비스를 제공 받지 못하는 지역은 상대적으로 다양한 정보 서비스 부재로 인한 문화적인 소외감과 결핍을 느끼기 때문에, 결과적으로 인구의 대도시 집

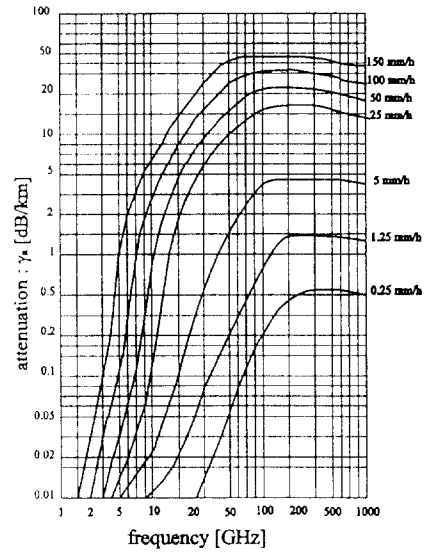
중화와 농촌지역의 공동화 현상이 급격하게 진행될 소지가 있다. 그러므로 보다 값싸게 설치할 수 있는 선없는 CATV 전송망을 구축함으로써 보다 많은 지역에 정보서비스를 제공할 필요가 절실히 요청된다. 특히 남해안과 같은 도서지방 및 강원도 산간지역처럼 유선망을 구축하기 어려운 지역의 경우에는 무선망으로 CATV를 서비스 하는 것이 가장 적합한 전송방식이다.

4.2 전송망 주파수 대역

마이크로파는 주파수가 1~10[cm] 정도의 파장을 갖기 때문에 건물 및 지형의 형태와 기후의 영향을 많이 받는다. 즉, 마이크로파는 파장이 짧기 때문에 가시거리 통신에 적합하며, 건물 또는 야산 등에 의해 통신 방해받기 쉽고, 기지국의 배치 및 지향성등을 고려하여야 하며, 강우량과 강설량 및 기압 등에 따라라도 수신전계강도의 변화가 심하게 나타난다¹⁵⁾ 따라서 이와같은 사항을 고려하여 주파수를 결정하여야 하며, 또한 현재 위성 또는 기타 마이크로파통신 및 아마추어 무선 주파수 등이 할당되어 이용하고 있는 주파수 대역과 중복되지 않도록 하여야 한다¹⁶⁾.

우리나라의 현재 연간 평균 강우량은 지역에 따라 다소 차이는 있으나 1200[mm] 정도이다. 그러나 연간 강우량의 60~70[%] 정도가 장마기간인 6월 하순부터 7월 중순 사이의 한달 동안 집중되고 있다. 또한 12월 부터 2월 사이의 강설량은 지역에 따라 매우 큰 차이를 보이고 있으나 50~100[mm] 정도이다. 그러나 강설일수가 평균 10일 이내 이기 때문에 크게 영향을 미친다고는 할 수 없다. 따라서 빗방울처럼 입자가 커서 마이크로파에 영향을 미치기 쉬운 강우현상만을 고려하여 마이크로파의 수신전계강도에 대하여 논하여도 큰 오차는 없다.

현재 정보통신부에서 잠정적으로 고려하고 있는 주파수대역은 18.148~18.580[GHz] 대역으로서 435[MHz]의 대역폭을 지정하고 있다. 18[GHz] 주파수 대역은 1.6[cm]대의 파장을 갖기 때문에 매우 작은 파장대이다. 따라서 입자가 큰 빗방울과 안개 및 먼지 또는 안개로 인한 감쇠는 먼지 또는 안개의 입자가 빗방울 입자보다 매우 작기 때문에 전계강도의 감쇠량이 강우에 의한 감쇠에 비하여 매우 적어 강우현상만을 고려하여 전계강도의 감쇠 현상을 고찰하여도 된다.



〈그림 5〉 강우에 의한 감쇠율

빗방울은 입자 자체가 크기 때문에 전파의 흡수와 산란의 원인이 되며, 이러한 현상에 의해서 파장이 짧은 마이크로파 이상의 파장대에서 높은 감쇠율을 나타내며, 약 수십 [GHz] 대역 이상의 밀리파에서는 감쇠현상이 두드러지게 나타난다¹⁵⁾.

강우로 인한 감쇠는 고전적인 Mie 산란 이론에 기초하는 방법이 많이 이용된다. 빗방울을 구면으로 가정할 때 주어진 주파수에서 강우에 의한 감쇠계수 γ_a [dB/km]는 빗방울의 온도에 따른 수분의 북조굴절율, 시간당 강우율 R[mm/h] 빗방울의 크기 분포에 의하여 결정된다. 강우에 의한 감쇠율을 〈그림 5〉에 나타내었다.

약 100[GHz]의 주파수까지는 매우 빠르게 감쇠율이 증가하나 100[GHz] 이상의 주파수에서는 감쇠율의 증가가 둔화되면서 거의 빛에 가까워지면 빛의 성질과 유사해진다.

마이크로파 주파수대에서 강우에 의한 감쇠율은 시간당 강우율에 비하여 강우시 온도 변화 등과 같은 요소는 감쇠율에 미치는 영향이 적다. 우리나라의 시간당 평균 강우량이 30~60[mm/h] 이므로 2[GHz] 이하의 주파수대에서는 감쇠율의 변화가 작기 때문에 강우현상과 같은 기상변화에 대하여 무시하여도 되지만, 10[GHz] 주파수대에서는 약 1.5[dB/km]의 감쇠율을 나타내며, 20[GHz] 주파수대에서는 4.5[dB/km]의

감쇠율을 가진다. 이와같은 감쇠율을 가질때 18 [GHz]의 주파수 가용도가 12[GHz] 주파수 대역 보다는 저감됨을 알 수 있다.

물론 마이크로파의 변조 방식에 따라서도 이용 주파수 대역의 차이는 있으나 18[GHz] 대역보다는 12[GHz] 대역이 빔방울에 의한 감쇠에서 약 5[%] 정도의 수신전계강도 상승의 잇점이 있기 때문에 홍콩 및 북유럽 등지에서 12[GHz] 대역을 이용하고 있다.

즉, 사용 주파수 대역은 중계 구역의 크기, 중계 방식 및 변조 방식 등과 서로 상관관계가 있기 때문에 종합적으로 고려하여야 한다. 즉 소규모의 셀단위로 서비스 지역을 분할하거나 주파수 변조 방식을 이용한다면, 많은 채널과 넓은 대역폭이 필요하기 때문에 사용 주파수 대역이 더 높아지게 된다. 즉, 18[GHz], 29[GHz] 또는 밀리파 주파수 대역이 필요하다.

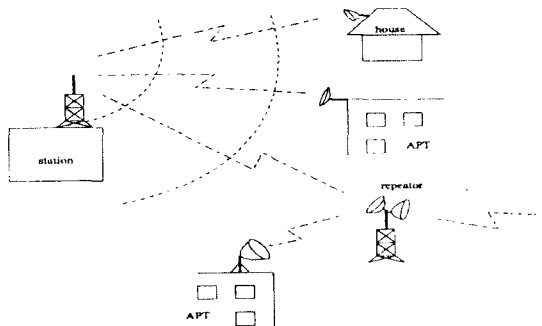
4.3 전송망 구성

헤드엔드에서 수집, 제작한 CATV 신호를 선로를 이용하지 않고 마이크로파를 이용하여 직접 가입자에게 전송하는 방식에는 <그림 6>과 같이 중계국에서 무지향성을 갖는 안테나를 이용하여 직접 폭넓게 분포한 가입자에게 대전력 송신기를 이용하여 광역 서비스를 제공하는 무지향 마이크로파 분배 시스템(Omni-directional Microwave Distribution System)과 <그림 7>처럼 서비스 구역을 소규모 셀단위로 분할하여 각 중계국에서 각 가입자와 직접 송수신하는 다중점 마

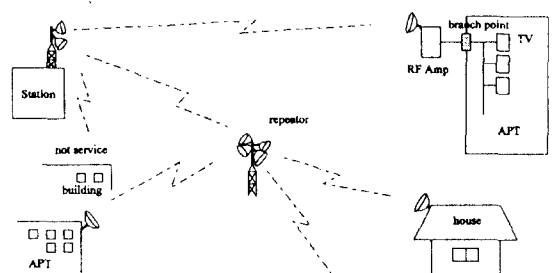
이크로파 분배 시스템(Multi-point Microwave Distribution System) 및 이 두가지의 장점을 이용한 혼합 방식이 있다.

OMDS는 <그림 6>과 같이 각 중계국에서 대전력 송신기와 무지향성 마이크로파 안테나를 이용하여 각 가입자에게 무지향으로 전파를 송출하는 방식으로 주로 2~3[GHz] 대역의 비교적 낮은 주파수 대역이 이용되는 방식이며, 변조 방식은 대역폭을 절감할 수 있는 잔류측파대 진폭변조(VSB-AM) 방식이 적합하다. 따라서 하나의 중계국이 서비스를 비교적 폭넓게 할 수 있기 때문에 적은 수의 송수신기로 광역 서비스가 가능하다. 그러나 도심지역과 같이 고층 건물 등 많은 장애물이 있는 지역에서는 마이크로파의 특성상 전파 차단 구역이 많이 발생하는 단점이 있다. 또한 양방향 통신을 위해서는 1개의 중계소가 담당하는 가입자 수가 많기 때문에 많은 채널 확보가 필요하나 사용 주파수의 대역이 비교적 낮으므로 필요한 수 만큼의 채널 확보가 어렵기 때문에 전화회선과 같은 다른 매체를 통한 우회 통신 선로가 필요하다.

MMDS는 <그림 7>과 같이 서비스 구역을 건물 및 지형과 가입자의 분포 등을 고려하여 소규모의 셀단위로 분할하여 중계국을 설치하고, 직접 가입자와 중계국이 전송로를 확보하는 방식으로 많은 채널이 필요하다. 따라서 10[GHz] 이상의 높은 주파수가 필요하며, 가입자 수가 많은 경우 더 많은 채널 확보를 위해서는 밀리파 대역을 사용하여야 한다.



<그림 6> 무지향 마이크로파 분배 시스템



<그림 7> 다중점 마이크로파 분배 시스템

<표 6> MMDS와 OMDS의 비교

항 목	MMDS	OMDS
송신기	소전력 송신기가 많이 필요하다.	대전력 송신기가 적게 필요하다.
난시청 지역	전파차단 구역이 적다.	전파차단 구역이 많다.
서비스 구역	소구역 전송에 적합하다.	광역 서비스에 적합하다.
전송망 구성	전송망 구성이 필요하다.	전송망 구성이 필요 없다.
망구성 비용	전송망 구축 비용이 많이 소요된다.	저렴한 비용으로 망 구성을 할 수 있다.
사용 주파수	10[GHz] 이상의 대역에 적합하다.	2~3[GHz] 대역에 적합하다.
변조 방식	FM 방식이 적합하다.	VSB-AM 방식이 적합하다.
채널 수	많은 수의 채널이 필요하다.	작은 수의 채널로도 가능하다.
양방향 통신	전파선과 같은 우회 선로가 필요하다.	전파를 이용한 양방향 통신이 가능하다.

마이크로파는 사용주파수가 높아지면, 기상 변화 및 진폭성 잡음 등에 매우 약하기 때문에 수신 전 계강도가 크게 변화하기 때문에 진폭성 변화에 매우 강한 주파수 변조(FM) 방식이 적합하다.

MMDS 전송방식은 셀단위 설계에서부터 전파 차단 구역을 최소화하기 때문에 OMDS와는 달리 난시청 지역이 거의 발생하지 않으며, 한개의 중계국이 소수의 가입자를 담당하기 때문에 전파를 이용한 양방향 통신을 직접 할 수 있어 전화회선과 같은 다른 매체가 필요하지 않다. OMDS와 MMDS의 장단점을 정리하면 <표 6>과 같다.⁽⁹⁾

<표 6>에서 처럼 OMDS와 MMDS는 서로 장단점이 있기 때문에 두 방식의 장점만을 이용하여 서비스 구역을 소규모 셀 단위로 분할한 다음 각 셀에서 OMDS 방식으로 각 가입자에게 무지향 전송하는 혼합 방식이 있다. 특히 가입자가 CATV를 시청하고자 하는 프로그램 선택 정보 또는 홈쇼핑, 증권 정보 및 시청료 계산과 같은 것은 정보량이 적기 때문에 마이크로파를 이용하여 직접 사업자에게 전송하는 것은 채널 및 비용의 낭비이다. 따라서 이와같은 가입자의 CATV 운용 정보를 전화회선과 같은 우회선로를 이용하면, 저렴한 비용으로 양방향 방송이 가능하기 때

문에 MMDS와 OMDS의 장점만을 이용한 혼합 방식이 초기의 CATV 사업자에게 매우 적합한 무선 CATV 전송방식이라고 할 수 있다.

4.4 변조 방식

무선 전송망을 이용한 CATV 신호의 전송에 적합한 변조 방식은 사용 주파수 대역과 밀접한 관계가 있다. 일반적으로 NTSC TV의 변조 방식은 잔류측파대 진폭변조(Vestigial Side Band Amplitude Modulation: VSB-AM) 방식을 이용하고 있다.

잔류측파대 변조 방식은 SSB(Single Side Band) 방식으로 변조하여 송신 하였을때, 수신점에서 동기 검파 대신에 포락선 검파가 가능하도록 필터링을 완만하게 하여 제거되는 측파대의 성분을 약간 잔류시키는 방식으로 영상신호 8 [GHz]를 약 5[GHz] 정도의 대역폭으로 줄이면서 DSB(Double Side Band) 변조 방식과 같이 수신점에서 포락선 검파가 가능하도록 한 것이다. 즉, DSB의 포락선 검파의 장점과 SSB의 대역폭 감소의 장점을 VSB 변조 방식은 가지고 있다⁽⁷⁾.

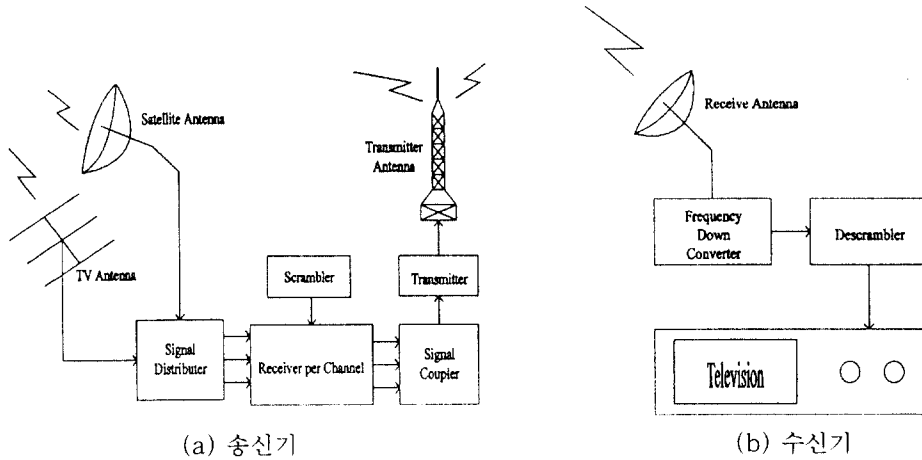
따라서 2[GHz] 주파수 대역을 이용하는 경우는 될 수 있으면 적은 대역폭을 차지하면서 많은 채널을 확보하여야 하기 때문에 VSB-AM 방식이 적합하며, 12[GHz] 이상의 주파수 대역은 파장이 짧기 때문에 진폭성 잡음에 강한 FM 방식을 이용하는 것이 보다 효율적이다. 특히 밀리파 대역은 파장이 1[cm] 이하이기 때문에 주파수 변조를 이용함으로써 초고속 정보 전송 및 고품질 서비스가 가능하다.

V. 무선 CATV 시스템

무선 CATV는 유선 방식과는 달리 공중과 전파를 이용하기 때문에 선로를 가설하는 번거로움이 없다. 특히, 마이크로파 대역 이상의 높은 주파수를 이용함으로써 채널 확보가 용이하며, 유선과는 달리 양방향 통신이 가능하기 때문에 홈쇼핑, 홈뱅킹 및 대화형 TV 서비스 제공이 가능한 전송 방법이다.

5.1 시스템 구성

무선 CATV는 전파를 매개체로 이용하는 통신



〈그림 8〉 무선 CATV 송수신 장치

방법이기 때문에 기지국에서 전파를 송출하면 각 가입자는 마이크로파 수신 설비를 이용하여 마이크로파 신호를 수신한 다음, 일반 공중파 방송 대역으로 주파수를 낮추어 디스크램핑을 한 후에 TV에 연결함으로써 시청할 수 있는 방법이다. 무선 CATV의 개략적인 송수신 시스템 구성은 〈그림 8〉과 같다.

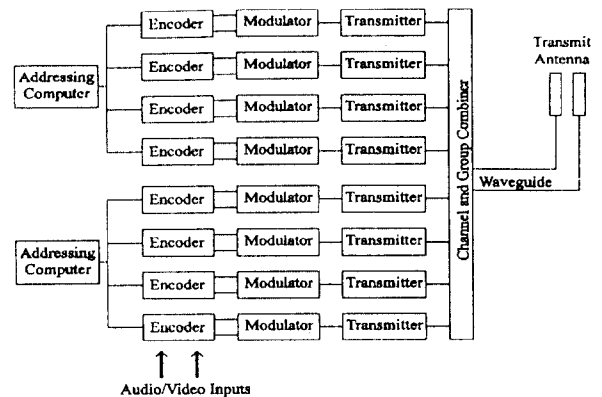
즉, 공중파 TV 방송 또는 위성방송 신호 및 CATV 방송국에서 제작한 신호 등을 취합하여 신호 결합기에서 CATV 신호로 제작한 다음 주파수 상향 변환기에서 마이크로파 주파수 대역으로 상향한 후에 전파를 송출하는 송신 설비와 마이크로파 신호를 수신한 후 주파수 하향 변환기로 일반 TV 방송 주파수 대역으로 하향하는 수신 설비로 구성된다.

5.2 송신 설비

V/UHF 주파수 대역의 CATV 신호를 마이크로파 주파수 대역으로 변환하는 주파수 상향 변환기 및 전력 증폭기와 송신용 안테나로 구성되는 송신설비는 무선 CATV 시스템의 심장부이다.

미국 캐나다 등 선진각국에서 이용하고 있는 무선 CATV는 168[MHz]에서 345[MHz] 대역의 입력 신호를 1.9~2.9[GHz] 주파수 대역으로 상향하여 이용하고 있다.

CATV 신호를 부호기에서 스크램블 한 다음, 변조기에서 VSB-AM 변조 후, 마이크로파 주파수 대역으로 주파수를 상향한 다음, 혼합기에서 각 채널의 CATV 신호를 혼합한 후에 전력증폭



〈그림 9〉 MMDS 송신설비 블럭도

기에서 원하는 만큼의 전력으로 증폭 시켜서 안테나를 통하여 마이크로파를 송출한다. 즉 2 [GHz] 대역에서 서비스 반경을 약 40[km]까지 커버할 수 있을려면 10[W]에서 수백 [W] 정도의 출력을 만들어야 하고, 5~10[km] 정도의 서비스 반경을 커버 할려면 0.1~10[W] 정도의 출력을 내야한다.

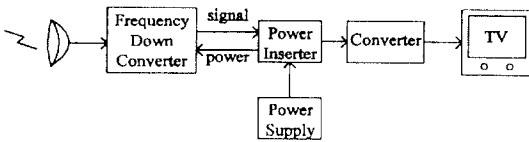
전송망을 MMDS 방식으로 구축할 경우 소구역 단위로 지역을 나누어 해당 셀에서 〈그림 9〉와 같은 저전력 송신기를 이용하여 송출한다.

송신기 안테나는 서비스 가능 지역에 가능한 많은 가입자에게 양질의 신호를 전송하기 위해서 지형 및 지역적인 여건과 가입자의 분포 등을 고

려하여, 전자파 방사가 효율적으로 이루어질 수 있도록 설치하여야 한다. 따라서 고성능의 송신 설비를 갖추고 있어도 고효율 안테나를 갖추지 않으면 난시청 지역이 많이 발생하며, 많은 가입자에게 고품질의 서비스를 제공하는것이 불가능해진다. 따라서 충분한 전자파 방사가 이루어질 수 있는 안테나 시스템이 필요하다.

5.3 가입자 설비

유선 CATV 가입자는 수신설비로서 단지 디스크램블러만 필요하지만, 무선 CATV의 경우에는 마이크로파 수신용 안테나와 주파수 하향 변환기가 추가로 필요하다. 단독주택의 경우에는 수신용 안테나 및 주파수 하향 변환기가 각 가입자 마다 필요하지만, 아파트와 같은 공동주택의 경우에는 건물 옥상에서 수신용 안테나와 주파수 하향 변환기를 이용하여 수신된 RF(Radio Frequency) 신호를 동축선로를 통하여 각 가입자에게 전달한다. 이때 각 가입자는 수신된 RF 신호를 디스크램블링하여 시청하면 된다. <그림 10>에 가입자의 수신 설비를 나타내었다.



<그림 10> 가입자 설비 블럭도

마이크로파를 이용한 양방향 CATV 서비스를 제공하는 경우 공동주택의 경우에 한가지 문제점을 해결하여야 한다. 공동주택에서 CATV 신호 수신인 경우 공동주택 옥상에 설치된 1개의 수신 안테나로 수신한 다음 주파수 하향변환기로 V/UHF 대역으로 주파수를 낮추어 각 가입자에게 RF 신호를 분배하여 시청한다. 그러나 많은 가입자가 자신의 프로그램 선택 및 이용 신호를 동시에 한개의 송신 안테나로 송출할 수 없기 때문에, 송신용 안테나 이용 시간을 각 가입자에게 분배할 필요가 있다. 일반적으로 가입자가 홈쇼핑, 홈뱅킹 및 프로그램 선택 등의 신호량이 매우 적기 때문에 시간 분할 방법과 같이 필요시 적절한 분배 방법에 의해 신호 충돌을 막을 수 있다.

또 다른 방법으로 공동주택 가입자 모두가 각각의 송수신 안테나를 갖는 방법이 있으며, 개인 휴대 통신 서비스와 같은 경우가 이 방식에 속한다.

이밖에도 전화회선처럼 우회선로를 통한 가입자의 여러 정보를 사업자에게 전송하는 방법이 있으며, 이 방법은 완전 마이크로파 양방향 통신 방법으로 볼 수 없다.

가입자의 수신용 안테나는 값싸고 견고하여야 하며, 설치하기가 용이해야 하기 때문에 metal-wired 형태로 제작하여 이용하는 것이 설치가 용이하며, 견고하다.

마이크로파 수신기는 일반적으로 V/UHF 파장대의 수신기 보다 감도가 떨어지며, 수신기의 첫단에서 노이즈 휘도가 결정되기 때문에 갈륨비소 등의 고속 반도체 소자를 이용하여 저잡음 증폭기를 제작하여야 한다.

가입자가 수신한 CATV 신호는 스크램블링이 되어 있기 때문에 디스크램블링을 함으로서 원하는 신호를 정상적으로 시청할 수 있게 된다. 디스크램블은 수신된 신호로부터 디스크램블 정보를 직접 얻는 경우와 전화회선과 같은 다른 경로를 이용하는 경우가 있으며, 무선 CATV에서는 어느 경우나 사용이 가능하다.

VI. 초고속 정보 통신망과 무선 CATV

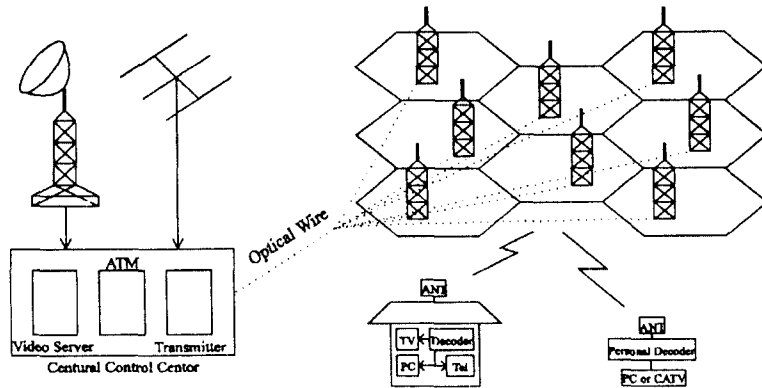
오늘날 무선 통신 시장이 기하급수적으로 성장하고 있는 것은 세계적인 추세이다. 무선 호출 및 이동전화 등 기존에 서비스를 제공하고 있는 것 이외에 무선 데이터 통신 및 종합 무선 정보 서비스를 제공하는 개인 휴대 통신 서비스(Personal Communication Service:PCS) 등 다양한 형태의 전파를 이용한 무선 서비스가 전 세계적으로 제공하고 있거나 또는 준비 중에 있으며, 국내에서도 무선 호출 및 이동전화 서비스 이외에 현재 무선 데이터 통신 서비스가 실시되고 있다. 정부에서는 금년내에 개인 휴대통신 서비스 사업자를 선정할 예정이며, 각 통신 관련 업체들이 국산 PCS 시스템 개발에 적극 참여하고 있다. 특히 한국 통신, 한국이동통신 및 데이콤 등 국내 3대 기본 통신 사업자들의 경우 종합 정보 통신 사업자로 성장하는데 결정적인 변수가 될 것이라는 판단 아래 PCS 개발에 집중 투자를 하고 있다. 또한 LG 정보통신 및 삼성전자 등 통신 시스템 제

조 업체들도 2000년대 주력 통신 서비스로 전망되는 PCS 서비스를 위해 하드웨어 및 소프트웨어와 운용기술 개발에 집중적인 투자를 추진하고 있다.

다가오는 2000년대는 정보화 사회로서 다양한 형태의 정보 서비스를 요구한다. 현재 일본의 간사이 지방의 교토에서 신세대 통신망인 파일럿 모델 사업의 시범 서비스가 실시되고 있으며, 국내에서도 현재 대덕연구단지가 초고속 정보 통신망 시범 서비스 지역으로 선정되었으며, 광선로를 이용한 주문형 비디오(Video on Demand: VOD), 전자신문, 전자도서관, 홈쇼핑 및 재택근무, 원격 의료서비스와 원격 교육 등 첨단 멀티미

디어 서비스 제공 계획을 정부가 발표하였다. 이와 같은 광선로를 이용한 초고속 정보 통신 서비스는 광선로 전송망 구축에 많은 투자를 요구하며, 세계적인 추세인 이동 정보 통신 서비스가 불가능하다. 따라서 차세대 통신 서비스인 PCS 서비스 망을 위해서는 밀리파를 이용한 무선 초고속 정보 통신망을 구축할 필요가 있다.

현재 한국이동통신은 PCS 이전 단계로서 <그림 11>과 같은 28[GHz] 주파수 대역을 이용한 무선 셀룰러 CATV 망의 구축을 위해 많은 투자를 하고 있으며, 내년 중으로 시범 서비스를 실시할 계획으로 있다.



<그림 11> 무선 셀룰러 CATV 구성도

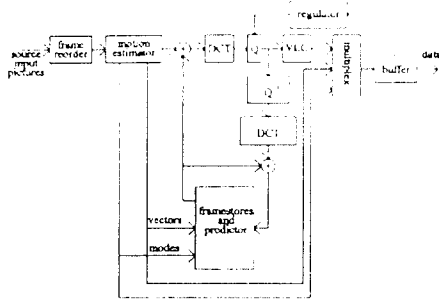
15[cm] 정도 크기의 정방향 안테나를 이용하여 수신한 마이크로파를 셋톱 박스(set top box)에서 디코딩하여 야외에서도 CATV를 시청할 수 있다. 금년 3월 본방송을 실시할 예정인 유선 CATV는 양방향 통신에 역부족이지만, 디지털 방식의 무선 셀룰러 CATV는 홈쇼핑, 홈뱅킹 및 VOD 서비스까지도 제공이 가능하다.

마이크로파 또는 밀리파를 이용한 PCS 또는 셀룰러 CATV의 고품질 서비스를 위해서는 디지털 무선 전송 기술이 필요하며⁽⁹⁾, 디지털화하는 과정에서 많은 대역폭을 필요로 하다. 그러나 전파 이용에는 대역폭의 한계가 있기 때문에 필요한 만큼의 정보를 전송하기 위해서는 데이터 압축 기술이 필요하며, 영상신호의 경우 MPEG-II

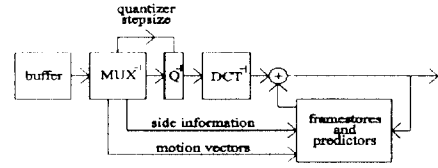
(Moving Picture Expert Group-II) 또는 MPEG-IV 등의 압축 및 복원 기술이 필요하다^{(13),(14),(15),(16)}

1994년 6월 ISO-IEC 산하의 JTC1/SC 29/WG11에 의해 MPECC-II 부호기와 복호기의 DIS(Draft International Standard)가 완성되어 있으며, 그림 12와 같다.

영상은 상관관계가 크기 때문에 많은 중복성을 가지고 있어서, 이러한 중복성을 제거함으로써 데이터 압축 효과를 얻는다. 더구나 동영상 구조는 2차원 공간상의 중복성 보다도 시간축상의 중복성이 더 크기 때문에 이의 효율적인 제거가 압축해 더 큰영향을 미친다. 따라서 MPEG에서는 공간상의 압축방법으로 이산여현변환(Discrete



(a) 부호기



(b) 복호기

<그림 12> MPEG II 부호기와 복호기

Cosine Transform : DCT)을, 시간축상은 움직임 보상 부호화(Motion Compensated Coding : MCC)를 적용한 혼합 부호화(hybrid coding) 방법이 동영상 부호화 방법으로 많이 이용하고 있다. 또한 공간상의 블록 단위 부호화와 양사화기를 거친 데이터는 가변 길이 부호기(Variable Length Coder : VLC)에 의해 가변상 부호화되어 전송한다. 따라서 영상정보와 같은 대량의 정보를 MPEG을 이용하여 효과적으로 압축함으로써 대역폭을 줄일 수 있으며 많은 채널을 확보할 수 있기 때문에 더 많은 가입자에게 양질의 서비스를 제공할 수 있다.

저국적으로 추진 중에 있는 초고속 정보 통신망 구축 사업은 광선로를 이용한 전송로 구축에 엄청난 비용을 필요로 하지만, 무선을 이용하면 이 부분을 상당히 절감할 수 있다.

결국 이와같은 PCS 및 셀룰러 CATV 무선망을 구축하는 것은 장기적으로 광선로를 이용한 유선망이 아닌 무선 초고속 정보 통신망 구축의 초석이 될 것이기 때문에 국내에서도 무선망의 구축에 집중 투자를 해야 할 것이다.

일본의 경우 작년 8월 우정성을 중심으로 멀티미디어 이동통신 조사 연구회가 결성되어 금년 3월 까지 구체적인 계획을 제시할 예정이며, 이 계획에서는 이동전화를 이용한 TV 및 근거리 통신망 사업도 포함되어 있다. 또한 미국에서는 셀룰러비전사가 현재 뉴욕 브루클린 지역에서 디지털 방식의 셀룰러 TV 서비스를 시범 운용 중에 있다.

무선호출 및 이동전화 서비스 사업은 황금알을 낳는 거위라 할 만큼 초고속 성장을 하고 있는 유망 사업으로서 셀룰러 CATV 서비스의 제공은 예상 할 수 없을 정도의 시장성을 가진 사업이라 할 수 있기 때문에, 국내에서도 무선 CATV 전송

망을 구축하여 차세대 통신망인 무선 초고속 정보 통신(wireless super highway information) 서비스를 제공할 수 있는 기술적 기반을 마련함으로써 미국과 일본 등 선진국으로부터의 국내 무선 통신망을 보호할 수 있을 것이다.

Ⅶ. 결 론

금년 3월부터 유선 CATV 방송 서비스가 32개의 채널을 통하여 전국 54개 지역 유선방송국에서 각 가입자에게 방송 서비스를 시작하게 된다.

본방송을 시작하기 위해서 지난 1월 5일 처음으로 시험방송을 실시하였으나, 많은 문제점을 노출하였다. 특히 CATV 시청을 원하는 모든 가정까지 전송망을 확보 및 구축하지 못하였으며, 앞으로 가입자가 폭발적으로 증가할 경우 전송망 구축에 많은 시간이 소요됨으로서 즉각적인 서비스를 제공하지 못하는 경우가 발생할 것은 기정사실이다. 또한 현재 CATV 전송망이 일부 대도시 지역 중심으로만 구축되고 있기 때문에 모든 국민에게 서비스를 제공하지 못하여 또다른 문화 집중화 현상이 우려되며, 서비스를 받지 못하는 지역의 소외감과 위화감 조성 등의 부작용이 나타나게 될 것이다. 특히 농촌지역의 정보 및 문화의 결핍현상이 상대적으로 더욱 심화됨으로 대도시 집중화 및 농촌의 공동화 현상이 급속도로 진행될 수 있기 때문에 정부의 대도시 인구 분산 정책과 어긋난다. 따라서 마이크로파를 이용한 CATV 전송망을 구축한다면 저렴한 비용으로 많은 가입자에게 서비스를 제공할 수 있으며, 가입자의 수가 폭발적으로 증가하더라도 이를 빠른 시간내에 수용할 수 있고, 농촌 또는 도시 근교 지역과 같이 가입자가 소수이거나 산재되어 있는 경우라도 저렴한 비용으로 서비스가 가능하며,

앞으로 양방향 TV 및 PCS와 같은 고도의 정보 서비스를 할 수 있기 때문에 우리나라에서도 무선 CATV를 도입할 필요성이 있다. 특히 우리나라는 산악과 도서 지방이 전국토의 대부분을 차지하기 때문에 선로 설치에 어려움이 많으며, 나아가서는 남북 통일이 될때 전파의 개방을 위해서라도 무선 CATV 방송에 눈을 돌려야 할 것이다.

현재 정보 통신은 세계적으로 무선화 추세에 있다. 그러나 국내에서는 많은 마이크로파 주파수 대역이 군사용 등 특수 목적으로 제한되어 있기 때문에, 사용 가능한 주파수 대역이 많은 제약을 받고 있다. 따라서 전파의 이용률을 극대화하고, 전파산업의 활성화를 위해서는 주파수 이용의 제한은 완화하여야 한다. 즉 궁극적으로는 초고속 정보 서비스와 방송의 개인화 추세에 따라 많은 채널의 확보를 위해서는 밀리파 대역까지 활용할 수 있는 정책적 지원이 필요하다.

참고문헌

- (1) 김인석, "무선 CATV 기술", 전파, pp. 30-34, Sept., 1993
- (2) 문중환, 기초와 실무를 위한 케이블 텔레비전, 도서출판 우신, Oct., 1993.
- (3) 송재극, 임춘규, 유선 TV 방송기술 CATV 기술, 도서출판 우신, Jun., 1994.
- (4) Rudolf F. Graf, William Sheets, *Video Scrambling & Descrambling for Satellite & Cable TV*
- (5) International Radio Consultative Committee, "Propagation in non-ionized media," Vol. V-1st, 1990.
- (6) 이문호, "주파수 스펙트럼 활용 방안에 관한 연구," 한국통신학회 연구보고서, Mar., 1994.
- (7) A. Bruce Calson, *Communication Systems*, McGraw-Hill, Inc., 1975.
- (8) 박명수, *새시대의 위성 통신망 CATV 기술*, 도서출판 우신, June, 1994
- (9) 김정기, *디지털 무선 전송기술*, 도서출판 우신, Sept., 1994
- (10) 한국통신 연구개발단, "유선방송(CATV) 망 시범 시스템 운용 지원," 한국통신 연구보고서, Dc., 1990.
- (11) Financial Projections & Information, "International television distribution system," Ticket TV System, International Telesystems, Inc., U.S.A, Sept., 1990.
- (12) Finalcial 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.
- (13) 이문호, "CATV 방송의 디지털 전송을 위한 영상신호 압축용 DCT PROCESSOR 및 가변길이 CODEC의 VLSI 구현," 한국통신 연구보고서, Dec., 1993.
- (14) 이문호, "디지털 CATV의 압축에 관한 연구," 전자부품종합기술연구소 연구보고서, Nov., 1993.
- (15) 이문호, 염재훈, *C언어를 이용한 영상신호 처리*, 대영사, 1995.
- (16) 이문호, 이광재, *멀티미디어/하이퍼미디어의 부호화*, 대영사, 1992.
- (17) 주성철, "CATV에서의 영상정보 보호기술," 전자공학회지, Vol.-21, No.-5, May, 1994.
- (18) 이문호, *C 언어를 이용한 디지털 신호처리 및 필터 설계*, 대영사, 1995.
- (19) 이문호, "무선카드를 위한 식별부호 자동 송수신 시스템에 관한 연구," 상공원부 연구보고서, 1994.



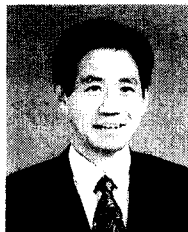
강 덕 근

- 1946년 7월생
- 연세대 산업대학원 공학석사
- 강릉 전파감시국 기술과장 역임
- 서울 전파감시국 기술과장 역임
- 체신부 전파관리국 주파수과장 역임
- (현) 정보통신부 전파방송관리국 방송과장
주관심분야: 전파방송



박 주 용

- 1958년 11월생
- 전북대 전자공학과 공학박사
- (현) 서남대 전자공학과 조교수
주관심분야: 영상통신



이 문 호

- 1945년 1월생
- 일본 동경대 전자과 공학박사
- 미국 미네소타 주립대 전기과 포스트 닥터
- 독일 아헨공대, 하노버 대학 연구교수
- 전기통신기술사
- 남양 문화방송 송신소장 역임
- 한국통신학회 이사
- (현) 전북대 정보통신공학과 교수
주관심분야: 디지털통신, 이동통신 및 영상통신



양 근 호

- 1963년 9월생
- 전북대 전자공학과 박사과정
- (현) 전북대병원 의공학과 연구원
주관심분야: 이동통신 및 영상통신