

〈主 題〉

LMDS 기술을 이용한 디지털 무선 CATV 시스템

최 각 진

((주)데이콤 종합연구소 이사대우)

□ 차 례 □

- I. 처음에
- II. 디지털 무선CATV 구성
- III. 디지털 무선CATV 전송시스템의 발전방향
- IV. 결 론

요 약

본고는 LMDS 기술을 이용한 디지털 무선CATV 전송시스템 구성에 관한 것으로써 시스템 구성의 특징과 시스템 구성요소별 기능, 가입자 접속방법의 특징을 제시하고, 향후 시스템 진화를 통하여 양방향으로 통신케함으로써 다양한 부가 통신서비스를 26GHz를 사용하는 LMDS로 가입자를 무선으로 접속시키고, 효과적으로 정보를 전송할 수 있도록 MPEG-Ⅱ 기술을 적용하며, 강우감쇄, 주파수 간섭등의 환경조건에서도 안정된 시스템 가용율을 확보할 수 있는 구조로 되어있다.

I. 처음에

전체적인 CATV서비스 시스템은 일반적으로 이용자가 볼 수 있는 영상물과 정보를 제작하여 공급하는 사업자 시스템(P.P로써 DB 또는 영상정보 제공시스템)과 다수의 프로그램을 취합하여 일정 방송 채널을 형성하고, 내용물을 프로그램을 만들어주는 종합 유선방송사업자시스템(SO : Headend 시스템), 전용가입자에게 신호를 전송해주는 전송사업자시스템(NO : CATV 전송시스템)과 이용자가 수신할 수 있는 수신장치로 구성된다.

CATV 전송시스템은 유선 또는 무선으로 통신망을 구성할 수 있으며, 정보전송 형태를 디지털

(MPED-Ⅱ) 또는 아날로그(NTSC, PAL등)을 선택 적용할 수 있다.

최근 CATV 전송사업자를 선정함에 있어 유선에 의한 전송 시스템과 망구성 또는 무선에 의한 전송 시스템과 망구성과 정보전송 형태에서는 디지털 또는 아날로그 방식중 어떤 조항이 되어야만 전송시스템 구축의 경제성, 운용성, 향후 확장성 통신 품질등에서 유리할 것인가가 대두되고 있다.

본고에서는 정보전송 효율, 전파간섭의 최소화하고 기존 유선 CATV의 전송로를 신속한 전송망 구성과 가입자폭중에 대응할 수 있으며, 최대로 이용할 수 있는 디지털 무선 CATV 전송시스템에 관하여 기술한다.

이 시스템은 (주)데이콤의 97. 4. 4 개발에 성공하여 실용화 시점을 마친것을 기준으로 시스템을 구성하고, 전송망을 구축계획과 기술을 근거로 기술한다.

1. 디지털 무선 CATV 전송시스템 구성 고려사항

디지털 무선CATV 전송시스템 구성시 고려사항은 아래와 같다.

- 무선주파수는 26GHz파를 사용하며, 주파수 대역폭등 800MHz로 한다.
- 유·무선 전송 TV채널은 기존 채널수와 향후 수요를 고려하여 60개 채널 이상으로 한다.

- 전파자원의 효율성을 고려하여 최소 단위파(FA 당)에 다수의 전송채널을 수용할 수 있어야 한다.
- 타 사업자간의 전파간섭을 최소화할 수 있는 전파월경 방지 대책이 강구되어야 한다.
- 26GHz대역을 사용할 때 나타나는 강수 감쇄 및 건물구조 영향으로 부터 최적의 수신이 가능하도록 되어야 한다.
- 유선(동축)·무선 전송구간에서 충분한 통과 대역이 확보되어야 한다.
- 향후, 부가서비스 수용을 위해 유·무선 공히 쌍방향 통신이 가능하여야 한다.

2. 무선망 구성 고려사항

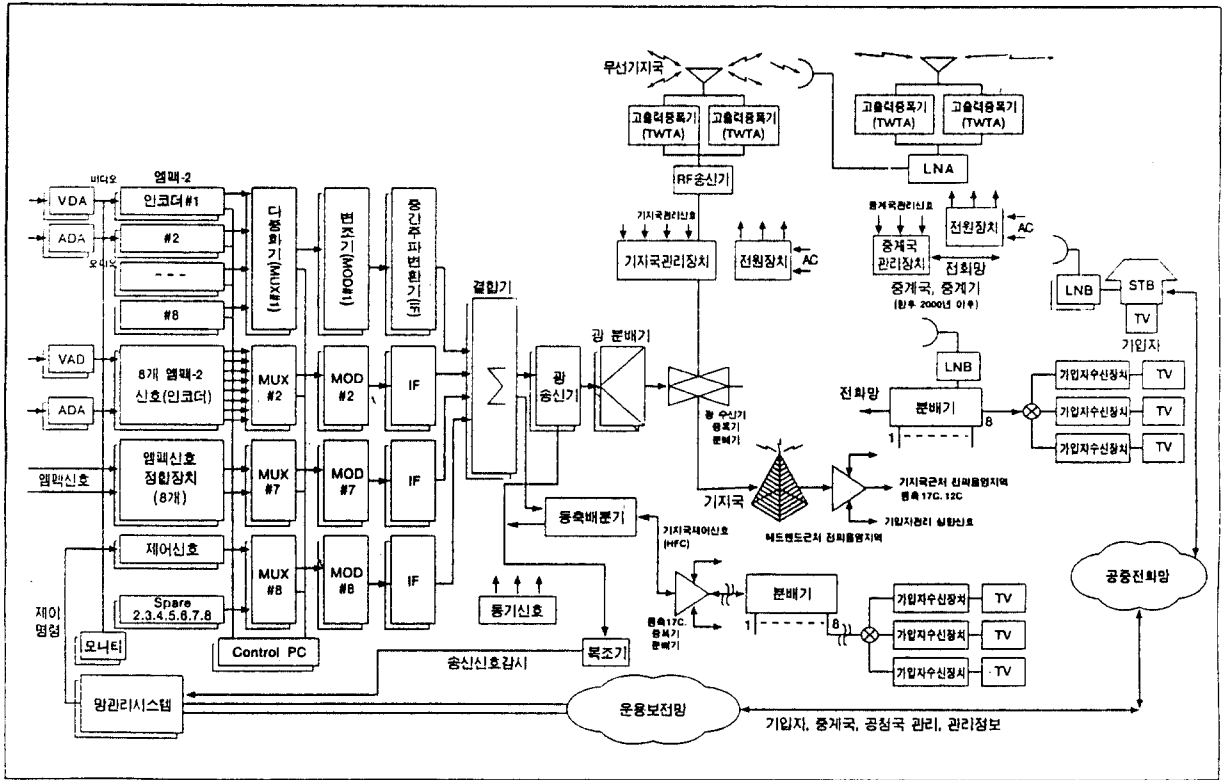
- 최종 등방성 방사전력(E.I.R.P)을 20W로 하고 단위 FA당 균등전력배분한다.
- 26GHz E.I.R.P에 준거하여 강우감쇄, 대기손실,

건물 침투율 회절손실등을 고려하여 최적의 수신 감도를 유지할 수 있도록 망이 설계되어야 한다.

- 쌍방향 CATV 및 부가서비스 주문용 상향 통신 채널도 충분히 확보되어야 한다.
- 전시스템은 강우감쇄등을 고려하여 무선접속 가용율은 99.999% 이상이어야 한다.

3. 유선 전송망 구성 고려사항

- 헤드앤드와 기지국 사이는 광전송로를 사용하는 것을 원칙으로 하며 광분배기가 적용 되어야 한다.
- 공청용 또는 전파음영 지역은 동축 전송로를 사용할 수 있어야 한다.
- 기존 포설된 동축 선로(5C, 7C, 17C등)을 이용하여 변조된 신호를 송수신 할 수 있어야 한다.



[그림 II-1] 디지털 무선 CATV 전송시스템의 구성 블럭도

Ⅰ. 디지털 무선CATV 구성

앞의 고려사항에 의거 구성된 디지털 무선CATV 전송시스템은 그림 Ⅱ-1과 같다.

시스템 구성요소는 전송국 설비인 헤드엔드부와 기지국과 헤드엔드를 연결시키는 유선전송과 기지국,

기지국과 전파음성지역을 커버하는 무선 중계국 및 중계기, 가입자가 유·무선 신호를 수신하는 공청국 및 단독수진국으로 구성되며, 시스템의 유지보수와 관리를 위한 운용 보전 시스템으로 구성할 수 있다.

디지털 무선CATV 시스템의 특징점은 다음과 같이 비교할 수 있겠다.

○ 유선/무선 CATV

비교항목	유선	무선	비교
시스템 구성의 용이성 (The Just Time)	○ 가입자 단국까지의 전송로 구성 기간이 김 ○ 가입자가 증가시 새로이 전송로 구성	○ 무선임으로 전송망 구성이 용이 ○ 가입자 증가에 추가 시설 불용	
서비스 시스템 구축 비용	○ 전송시설 구축비 ○ 건설 공사비의 증가 ○ 전송시설 유지보수비 증가 ○ 부동산 임차비	○ Set-Top Box 의 무선 접속장치비 ○ 전파 사용료	현재의 건설비 기준으로 13:1로 무선이 유리
기술의 적용성	○ 상용화	○ 상용화 ○ 26GHz대 전파이용기술	

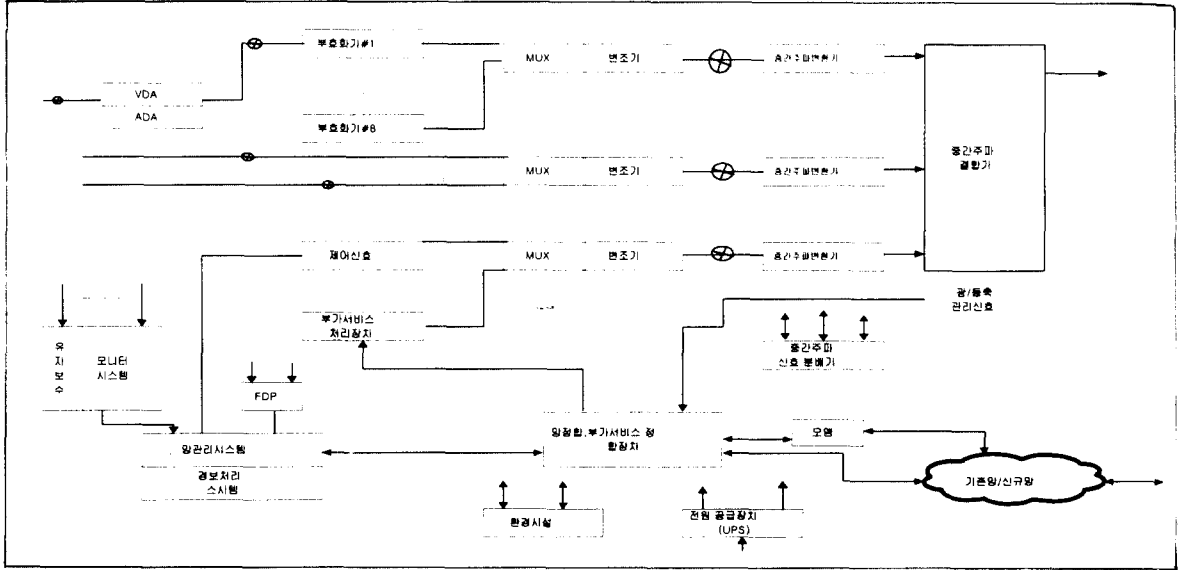
○ 디지털/아날로그 유·무선 전송 방식

비교항목	아날로그 방식	디지털 방식	비 고
무선 전송	○ 채널당 주파수 할당으로 E.I.R.P 분산 ○ 20MHz/채널 ○ 약 r=2.5km	○ 채널 다중화로 E.I.R.P 진공 ○ 45MHz/8채널 ○ 약 r=5km	방사전력 제한시 유효 통신거리의 제한 요소 @E.I.R.P 20W기준 정상상태.가용율 99.99% @대역폭=800MHz
유선 전송	○ 다수 ○ 없음 ○ 제한적	○ 소수(1/4이하) ○ 균주파수 형성으로 가능 ○ 충분한 여유 채널 확보	@8채널 전송기준 ○ 아파트인경우 공청시설이 대부분5C로 구성됨

1. 헤드앤드(전송국설비) 구성요구와 기능

헤드앤드는 유선방송국(SO)가 제작한 프로그램을 각 채널로 할당하면 전송망 및 시스템에 적합하도록

신호를 정합시키고, 변조시켜 신호를 각 지국에 전송하는 기능과 망관리 기능을 수행한다. 헤드앤드 구성요소는 그림 II-2와 같고, 기능 및 제원은 표 II-1과 같다.



[그림 II-2] 헤드앤드 구성요소

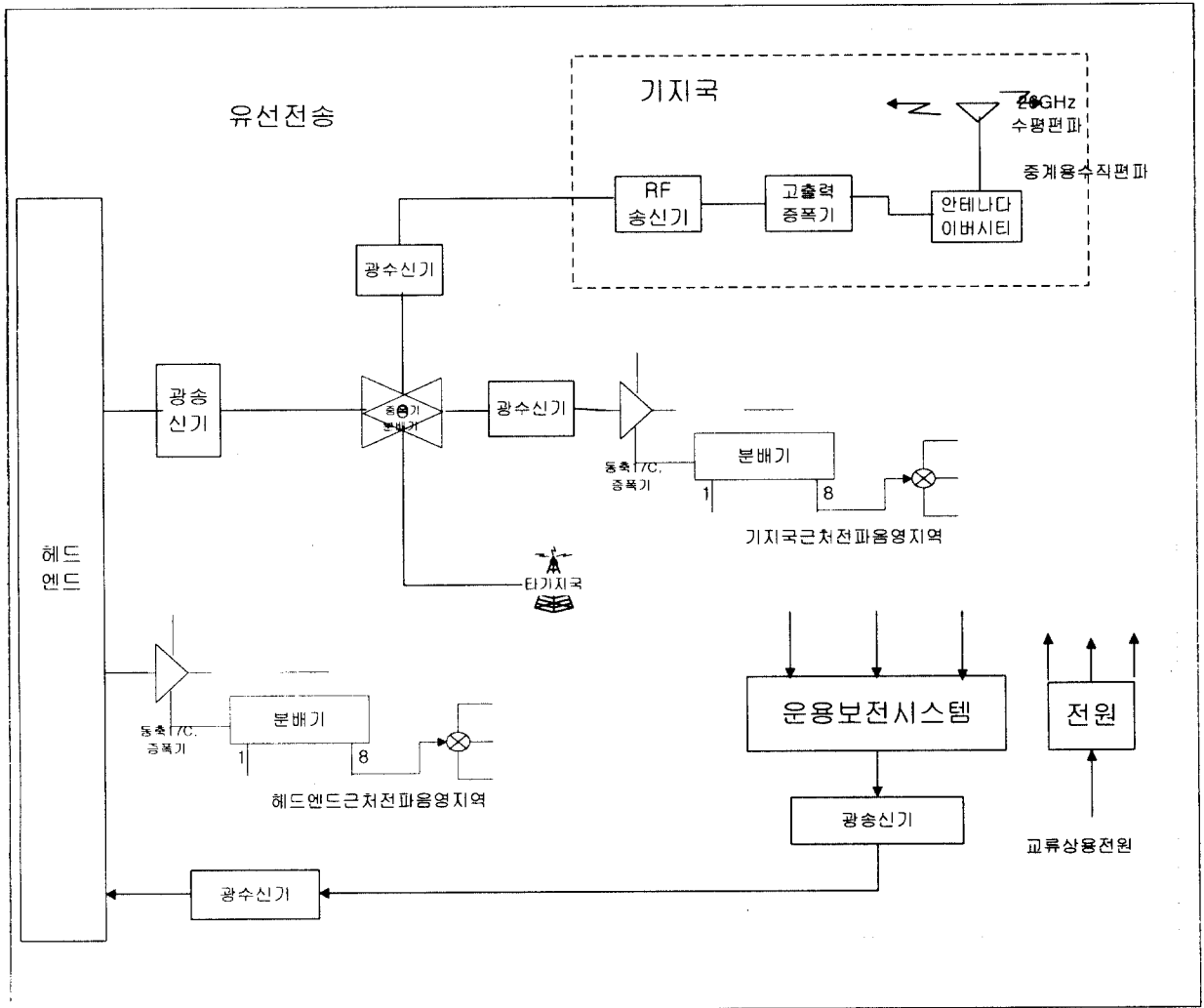
[표 II-1] 기능 및 제원

구성요소	기능	제 원	
종합 유선방송 접속부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 입력 비디오/오디오 신호 분배 증폭 ○ 엠펙-II 부호화기로 신호 압축 ○ 8개의 인코딩신호(1과) 합성 	비디오/오디오 분배 증폭기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이득범위 : -15~+33dB ○ 레벨 최대비 : +24dBV(12.27VRMs)
		엠펙-II 부호화기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비디오 레벨 : $1 \pm 0.3V_{p.p}$ ○ 출력 신호 속도 : 3~9Mbps ○ 싱크레벨 : 0.286Vp.p ○ 안정도 : 2ppm
		다중화기	○ 8개 엠펙-II 신호 다중화
신호 전송부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 합성된 디지털 신호를 변조 ○ 변조된 신호를 중간 주파수 대역으로 변환 ○ 중간주파수로 변환된 신호 결합 	변조기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반송중심주파수 : 70MHz(QPSK) ○ 변조율 : 1.5 ○ 출력레벨 : -40~-5dBm ○ 레벨 단계 크기 : 0.5dB 이하
		중간주파 변조기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 입력레벨 : -10~ 0 dBm ○ 출력레벨 : -40~-10dBm ○ 하모닉 : -80dBc ○ 위상잡음 : 95dBc/Hz @10KHz Offset
		중간주파 결합기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주파수대역 <ul style="list-style-type: none"> · 950~1750MHz : 무선전송용 · 45~445/45~845MHz : 유선전송용 ○ 삽입손실 : 1.5dB ○ 격리도 : 20dB

2. 유선전송 및 무선기지국 구성과 기능

유선전송은 기본적으로 헤드엔드와 기지국을 연결하고 또한 헤드엔드가 설치된 지역에서의 전파음영지역 또는 무선국을 건설하지 못하는 지역에 적용된다. 유선전송은 일반적으로 고속 광대역의 신호를 전달할

수 있는 광 전송장치 또는 동축 케이블이 사용될 수 있다. 신호 전송에서 광의 경우 AM광을 일반적으로 사용하는데 이는 변조신호를 무선 또는 동축에 간단한 변환기로 직접 접속 시킬 수 있기 때문이다. 그림 II-3은 신호를 전달하는 유선전송과 무선기지국 구성 요소이며 표 II-2는 동장치들의 기능과 제원이다.



[그림 II-3] 유선전송 및 무선기지국 구성요소

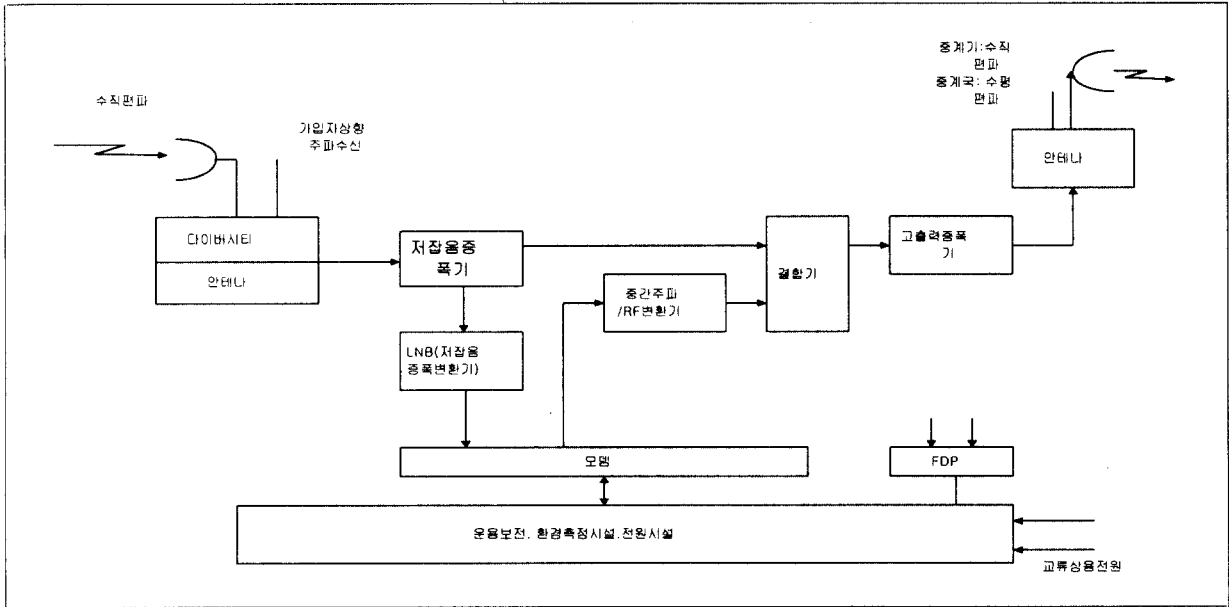
[표 I -2] 기능과 제원

구성요소	기능	제 원	
광전송부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 헤드엔드에서 기지국으로 신호 전송 ○ 기지국망관리 신호를 중앙망관리부로 전달 	광 송신기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최소 4개 까지 플러그인 ○ 비전력 : 15VDC 최대 350mA
		광 수신기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최소 4개 플러그 ○ 광 수신 감도: -9dBm ○ 소비전력: 15VDC 최대 200mA
		광 분배기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분기 : 1 : 4 이상 ○ 수성: 완전방수보장 ○ 신선수: 기본 36심
		광 케이블	<ul style="list-style-type: none"> ○ 색 분산 계수: 3.2ps / nm.Km ○ 코어 직경: 9.5 1.0nm(MFD) ○ 차단 파장: 1100 1290nm
		전력공급장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전원 : 110V 또는 220V ○ 최대 전력 : 60W
동축 전송부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광 선로로부터 가입자에게 신호 전달 ○ 분배기를 통해 가입자에게 전송 ○ 신호 감도에 따라 전송신호 증폭 	간선증폭기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대역내 이득차: 0.25dB ○ 이득: 22dB
		간선분기증폭기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대역내 이득차: 0.75dB ○ 이득: 36dB
		분배증폭기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대역내 이득차: 0.75dB ○ 이득: 36dB
		방향성결합기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 삽입 손실 : 8dB 이하 ○ 대역외 감쇄량: 30dB/6MHz 이상
		분배기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최소 8 분배 ○ 삽입손실: 3.7dB ○ 반사손실: 17dB
		동축케이블 (@17C 기준)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도체 저항: 2.0/Km ○ 온도변화 보정 계수: 1.12
기지국부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무선 전송 대역으로 주파수변환 ○ 송신 유효방사전력을 높이기위해 고효율증폭 ○ 무선 전송 대역로 송신 ○ 상향중계신호 수신 및 가입자 신호 복조 (2 단계 적용) 	고주파송신기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주파수 안정도: 3ppm/년 ○ 위상잡음: -95dBc/Hz ○ 발진주파수: 25.75GHz
		고출력증폭기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 출력: 120W (20.8dBw) ○ 출력 평탄도: 2dB 이내 ○ 전원: 110V 또는 220V
		수평편파 송신안테나	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사이드로브 : 30dB 최소 ○ 크로스편파 격리도 : 25dB 최소
		수직편파 수신안테나	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사이드로브: 30dB 최소 ○ 크로스편파 격리도: 25dB 최소
운용 보전부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유선망, 무선망 장애 감시, 구성관리, 성능 관리, 기밀관리 ○ 중앙망관리시스템으로 관리정보 전달 	지역유선망관리시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ CPU 클럭: 170MHz 이상
		지역무선망관리시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주기억 용량: 128Mbyte 이상
		지역품질측정시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 디스크 분량: 4Gbyte 이상 (미러기능)
		지역건파관리시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ OS : UNIX
		지역국사관리시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ DBMS : RDBMS
		지역운용자종합단말	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통신프로토콜 : Async, TCP/IP, X.25 ○ 기타 : Fault Tolerancy 제공

3. 무선중계국 구성과 기능

무선중계국은 전파음영 지역으로써 유선 전송로 구성이 어렵거나 유선전송로 구축 경비가 많을 경우 적용할 수 있다. 이 중계국은 기지국으로부터 전송된

신호를 수신하여 중계 전송하는 기능을 갖는데 廻部 昨 수직편파를 이용하여 수신·전송한다. 이 국의 구성요소는 그림 Ⅱ-4와 같고, 기능과 제원은 표 Ⅱ-3과 같다.



[그림 Ⅱ-4] 무선중계국 및 중계기 구성요소

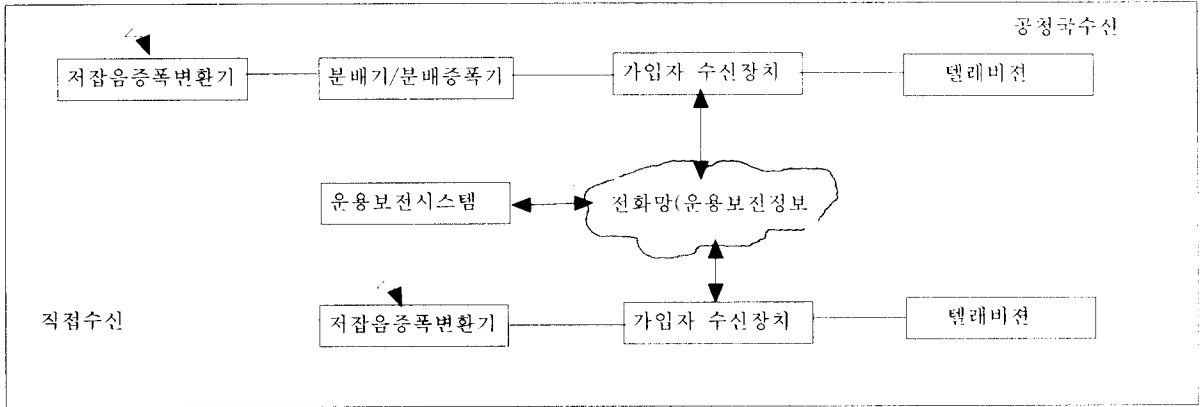
[표 Ⅱ-3] 무선중계국의 기능과 제원

구성요소	기능	제원	
중계기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전파음영 지역에 전파 중계 ○ 상향 주파수 중계 (2단계 적용) 	수신장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수신 안테나 이득 : 45dBi ○ 안테나 빔 폭 : 3도 ○ 안테나 편파 : 수직 편파(중계)
		송신장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고출력 증폭기는 기지국과 동일 ○ 안테나 편파 : 수평 편파(중계) ○ 30도 ○ 그외 안테나 제원 기지국과 동일
		상향주파수 송수신장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2 단계에 제원 결정
중계국	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산악지역으로 인한 전파 음영 지역에 중계 전송 ○ 상향 주파수 중계 (2 단계 적용) 	수신장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중계기 전송부와 동일
		송신장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안테나 빔 폭 : 3 5도 ○ 안테나 편파: 수직 편파(가입자용) ○ 그외 제원은 기지국과 동일
		상향주파수 송수신장치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 추후 결정

4. 공청국 및 단독수신국 구성과 기능

공청국은 인구 밀집지역의 집단화성 건물(아파트, 상가등)과 전파음영지역으로 전파 수신 품질이 연약

한 곳에서 사용하며, 단독 수신국은 독립된 수신 가능한곳에 적용할 수 있다. 이 국들의 구성요소는 그림 II-5와 같고, 기능 및 제원은 표 II-4와 같다.



[그림 II-5] 공청국의 구성도

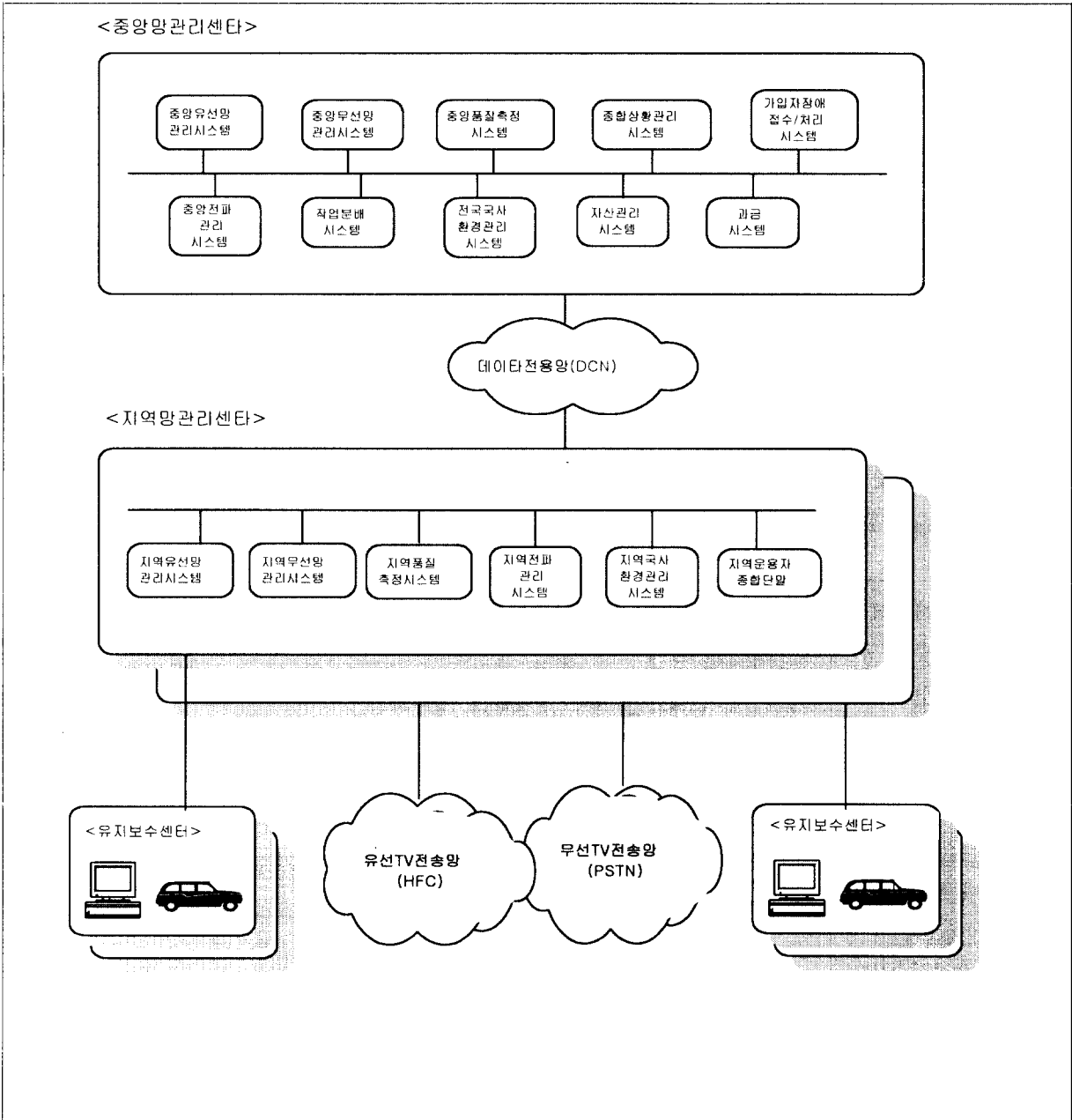
[표 II-4] 공청국의 기능과 제원

구분	구성요소	기능	제 원	
공 통	무선송수신부	<ul style="list-style-type: none"> 전파 음영 지역에서 무선으로 전송 대역 수신 중간주파수로 변환하여 동축선로로 전송 상향 주파수 변환 (2단계 적용) 	수신 안테나	<ul style="list-style-type: none"> 이득 : 45dBi, 단독:30,35,40dBi 빔각 : 5도 사이드로브 : 30dB 최소 크로스편과격리도 : 25dB 최소
	저잡음 증폭 변환기		저잡음 증폭 변환기	<ul style="list-style-type: none"> 로컬 주파수 : 25.75GHz(직접 수신용) 중간주파수:755MHz(공청/분배용) 주파수 안정도 : ±2.5MHz 변환 이득 : 25dB 이득 변화 : ±3dB 이미지 제거 : 30dBc 급전원 : DC +12V +21V 요구 전력 : 300mA 동작영역 : -30~+55dBc
	운용보전부 (유·무선)	<ul style="list-style-type: none"> 공청 및 단독 수신기의 운용보전 정보처리 기능 		<ul style="list-style-type: none"> 전화망 접속(모뎀, 전화) 프로코콜 : X.25 통신처리모듈
공 청 국 (유·무선)	공청배분부	<ul style="list-style-type: none"> 유무선 공청국의 분배기 접속 기능 분배기와 가입자 장치 접속 기능 	분배증폭기	[표 II-2]의 동축 전송부와 동일
			분배기	
			동축선로	
단 독 수신국	유선접속부	<ul style="list-style-type: none"> 유·선전송망 기능 	<ul style="list-style-type: none"> 입력레벨 : -30~65dBm 채널수 : 60채널이상 	
	무선접속부	<ul style="list-style-type: none"> 무선망 접속을 위한 신호 변환기능 		

5. 운용보전시스템 구성과 기능

이 시스템은 전송시스템의 망관리와 효율적인 장애 극복 가입자관리 등의 기능을 담당하며, 전송시스템

전반에 관한 고장인지 상태감등을 담당하는 기본시스템 외에 운용상 필요한 시스템으로 구성요소는 그림 Ⅱ-6과 같고, 주요기능은 표 Ⅱ-5와 같다.



[그림 Ⅱ-6] 운용보전 시스템 구조

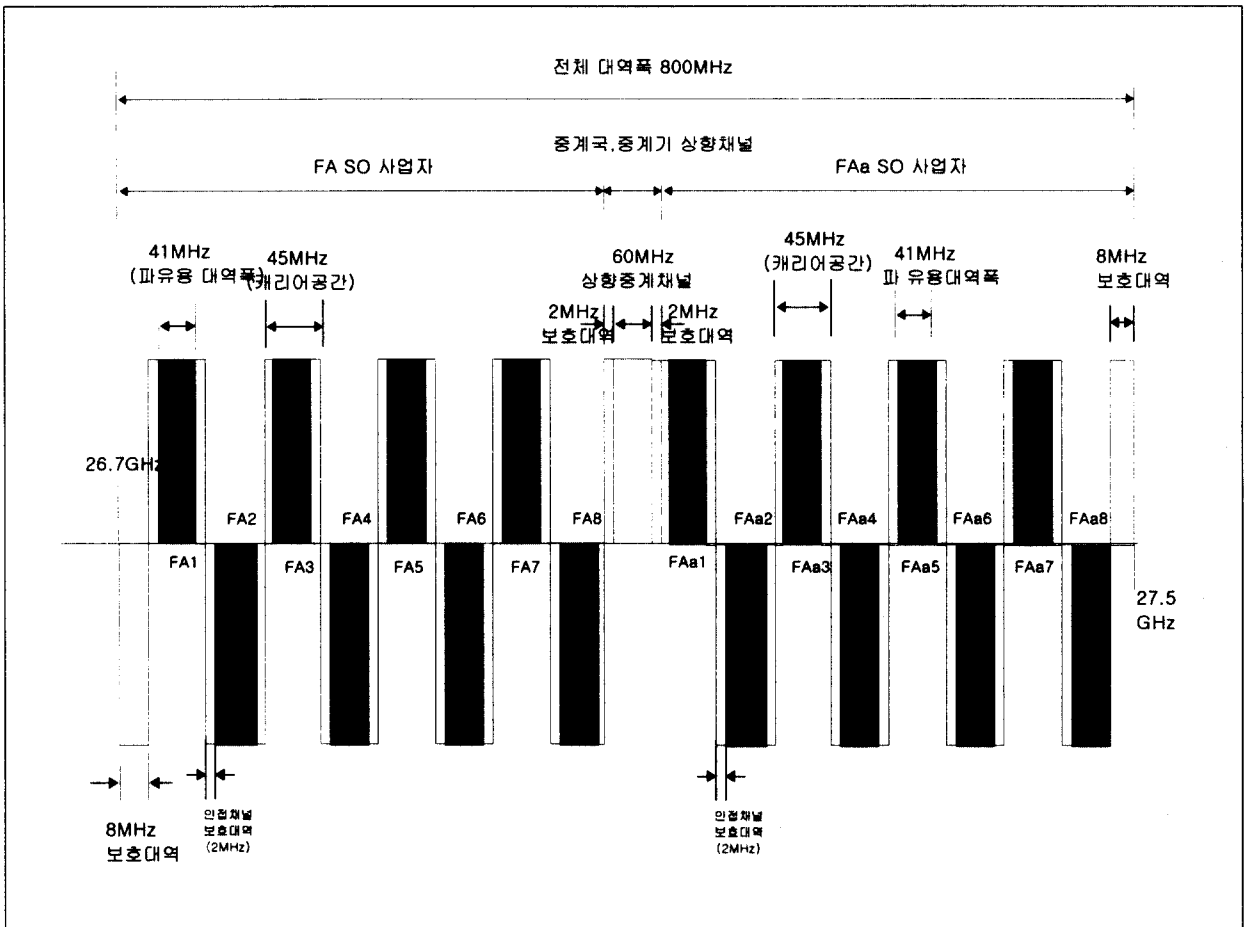
[표 II-5] 운용보전 시스템의 기능

구분	주요기능
중앙유선망관리시스템	○지역유선망관리시스템과 연계하여 유선망의 전국적 관리 ○주요 선로 설비의 장애감시/제어, 구성관리, 성능관리, 보안관리
중앙무선망관리시스템	○지역무선망관리시스템과 연계하여 무선망의 전국적 관리 ○주요 무선국 설비의 장애감시/제어, 구성관리, 성능관리, 보안관리
중앙품질측정시스템	○전국 통신망의 품질 자료 수집 ○수집 및 측정 품질자료 분석, 데이터 저장
종합상황관리시스템	○전국의 각종 상황을 종합적으로 감시/표시 (장애상황, 성능상황, 구성현황, 장애 영향 범위)
가입자 장애/접수처리시스템	○가입자로부터의 장애 접수 및 처리현황 관리
중앙전파관리시스템	○전파간섭측정 ○종합유선방송국간 전파월경측정 ○불요파 감시 (비허가자 전파상태 감시)
작업분배시스템	○중앙에서 지역망관리센터/유지보수센터로, 지역에서 유지보수센터로 해당 작업자 수배 및 업무 지시 기능
전국국사환경관리시스템	○국사내 전원, 축전지, 운습도 등 각종 환경상태 감시/제어 기능
자산관리시스템	○주요 자산의 관리 및 열람 수정 ○유지보수용 부품 및 장비관리 ○고장 장비의 정비 관리 ○출고/입고, 현황 이력 관리
과금시스템	○과금업무를 수행
지역유선망 관리시스템	○유선망의 장애감시/제어, 구성관리, 성능관리
지역무선망 관리시스템	○무선망의 장애감시/제어, 구성관리, 성능관리
지역품질 측정시스템	○통신망의 품질 자료 수집 ○수집 및 측정 품질자료 분석, 데이터 저장
지역전파 관리시스템	○전파간섭측정 ○비인가주파수의 송출 감시 ○불요파 감시 (비허가자 전파상태 감시)
지역국사 환경관리시스템	○국사내 전원, 축전지, 운습도 등 각종 환경상태 감시/제어 기능
지역운용자 종합단말	○자산관리 ○작업분배 ○가입자장애 접수/처리

6. 무선전송 주파수 분배

전파원리 문제를 해결하고 특정 주파수대에 전파 장애가 발생할 경우에 대처하기 위하여 두 개의 주파

수군을 형성하고, 주파수 군내에는 복수개의 FA를 형성하도록 한다. 또한 26GHz는 직전성이 있기 때문에 여유 FA를 이용하여 상향 채널로 구성한다. 이점을 고려한 주파수 배열은 그림 II-7과 같다.



[그림 II-7] 주파수 분배

Ⅲ. 디지털 무선CATV 전송시스템의 발전방향

디지털 무선CATV 전송시스템은 단순히 현용하는 TV 또는 고선명TV(HDTV) 신호 전송망을 전담하는 것만으로 존재하지 않을 것이다. 이 시스템은 고속 대용량의 이용자 정보를 무선으로 전달할 수 있는 특징이 있고, 이용자에게 좀 더 실체감을 줄 수 있는 동영상 정보를 제공할 수 있는 구조를 갖고 있기 때문이며, 무선을 사용함으로써 이동성이 부여되어 가입자 인증만 된다면 언제, 어디서나 즉시 다양한 형태의 서비스를 받을 수 있기 때문이다.

디지털 무선CATV 전송시스템의 향후 발전 방향은 다음과 같이 추진될 것으로 예상된다.

첫째, 언제, 어디서나 즉시 다양한 정보와 서비스를 제공받을 수 있는 쌍방향 유·무선 복합형 접속으로 HDTV 전송 멀티미디어 정보전송 시스템화될 것으로 예측한다.

둘째, 현재의 단방향 전송시스템에서 쌍방향(비동시 통신)화 하여 VOD, GOD, MOD 등의 이용자 주문형 서비스를 전송할 수 있는 시스템으로 진화가 예상된다.

셋째, 미래의 이용자 욕구인 "Enjoy, safety, control" 화를 지향하면서 HA, FA, OA화되는 전송 infra로써 진화가 예상된다.

넷째, 유·무선이 ATM화 되고, 타 통신망과 연동되어 다양한 부가서비스가 전송된다.

그러나 이 시스템의 발전이 영향을 주어 발전방향과 진화속도를 낮출 수 있는 점도 고려되어야 하며 사회전반의 경제성, 기술성, 시호성, 문화성, 안정성 등에 따라서 발전방향과 진화속도를 달리 할 수 있다는 사실도 관과해서는 안된다. 이 시스템의 발전방향과 진화속도화에 영향을 줄 수 있는 것은 다음과 같다.

첫째, 이용자 접속이 무선임으로 통신품질의 향상에 고도기술이 필요하다. 즉, 무선통신은 유선통신에 비하여 신속하게 통신망을 구성하고 서비스를 조기 구현할 수 있으나 가입자의 증가, 자연적인 장애로부터 안정된 통신 품질을 유지하기가 어렵다는 점이다.

둘째, 위성을 이용한 TV 채널의 확대 : 대체재

셋째, 광단국이 가입자 댁내까지 공급 : 대체재

넷째, 주파수 자원의 고갈 : 초 고주파대 이용

1. 미래시스템 진화 구조

시스템 기술의 진화 특성은 유·무선 복합형이 추진될 것이며, 타 통신망과의 연동성이 확대될 것이고, 통신의 비동시성 쌍방향화가 필수적으로 발생할 것으로 예상된다. 특히 대내치의 멀티미디어화로 유·무선에 의한 통신망 접속이 가능할 것으로 예측된다. 진화된 미래시스템 구조는 그림Ⅲ-1과 같으며, 적어도 2005년에는 실현될 것으로 전망한다.

2. 진화에 필요한 기술개발 내용

이 시스템이 진화되기 위해서는 정보압축 전송기술, 고속 변복조기술, 다중 무선접속 처리기술, 통신 대역폭의 광대역화를 통한 전파 거리 향상기술, 양방향 통신기술, 장치화기술 등이 필요하다. 이 기술들은 시간성, 경제성 등과의 조화가 이루어져야 유연하게 시스템을 진화시킬 수 있을 것이다.

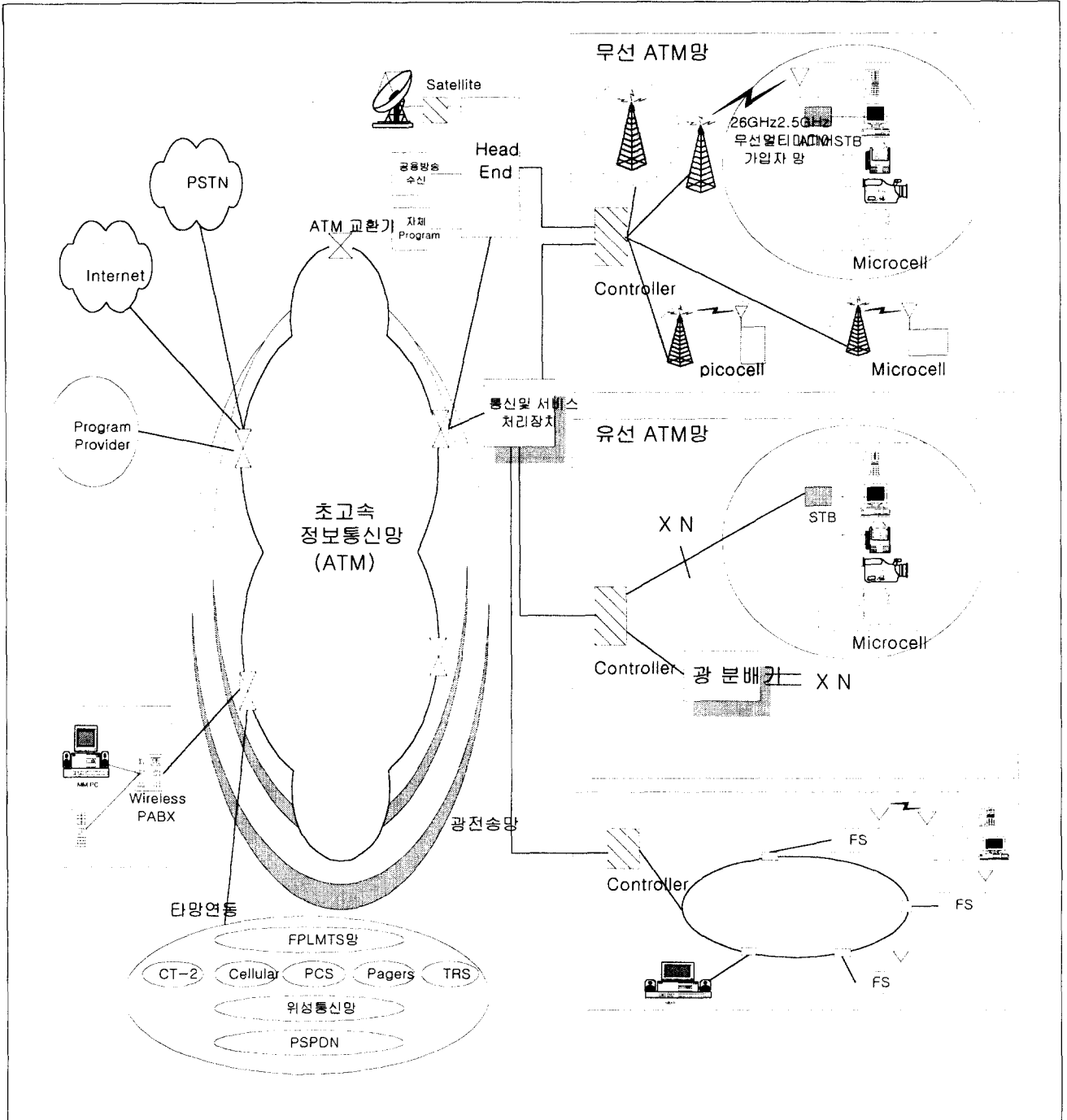
예상되는 시스템의 형상과 개발될 기술내용의 요약은 표Ⅲ-1과 같다.

Ⅳ. 결 론

LMDS기술을 이용한 디지털 무선CATV 시스템에 관하여 시스템의 특장점과 구성요소의 요소와 기능을 구현하는 방안에 대하여 논하였으며, 동 시스템에 대한 향후 발전방향과 발전방향에 영향을 미칠 수 있는 요인에 대해서도 논하였다.

(주)데이콤에서는 사업제안한 디지털 유·무선 CATV 시스템은 유선CATV, 아날로그 무선CATV에 비하여 시스템 구성에서 경제적으로 구축할 수 있다는 것을 시뮬레이션에 의해 얻었으며 기술적인 측면에서 디지털 방식, 다중화 방식의 전송을 택함으로써 제한된 전파자원을 효율적으로 이용할 수 있을 뿐만 아니라 무선에 의해 쌍방향 통신도 가능가능하며 전파월경 문제, 커버리지 문제등을 원만히 해결할 수 있다는 것을 입증할 수 있다.

특히, 전송내용을 디지털화 함으로써 현재의 광전송로, 기 구축된 공청시설(동축) 그대로 활용할 수 있다는 잇점을 갖고 있으므로 경제적으로 서비스를 제공할 수도 있다.



[그림 III-1] 미래 디지털 무선 CATV 전화 구조도

[표 III-1] 진화 형상 목표와 기술개발 내용

구 분		단 계	1단계('98~2000)	2단계(2001~2002)	3단계(2003~)	비 고
			단방향CATV 전송 시스템 구축기술	양방향 고선명 유무선 전송시스템	양방향 멀티미디어텔레 비전전송시스템	
형 상 상 목 표	엠펙-II 적용 평균 정보 속도 [Mbps/채널]	기존 텔레비전 방식	6 (쇼핑 : 3, 영화 : 6, 스포츠 : 9)			
		고선명 텔레비전 ⁹⁾	10 (쇼핑 : 4.5 영화 : 9 스포츠 : 12)			
	모뎀 방식 및 전송 속도 [Mbps/파]	하향(QPSK)	60	120	240	26GHz
		상향 광대역 CDMA	-	50	25	2.5GHz 또는 24.5GHz대 WLL 방식 기준 개량
	대역폭 [MHz/파]	45/-	96/10	180/20	하향 / 상향	
	적용 파수	26.5GHz (하향)	16	8	4	
		24.25~24.75GHz	-	12	6	
	파당 송출 전력[W](안테나 최종출력 (20W 기준))	2.5/-	5/0.4	10/0.8	하향/상향	
	수용 채널 수 [채널/수]	8/-	16/60	32/120	상향 CDMA 64Kbps 기준	
	가입자 송수신 전파	수평파	수평파	수평파		
중계 전파	수직파	수직파	수직파			
기 술 개 발 내 용	고선명 텔레 비전 자료 압축 기술 개발 ^{7,2)}	- 고선명 텔레비전 부호화/복호화 기술 - 이용자 정보 압축 기술 - 기존/고선명 텔레 비전 신호 변환 기술 - 에리 정정 기술 - 전송 정보 압축 기술	- 고선명 텔레비전 엠펙 부호화기/복호화기 - 고품질 오디오 데이터 압축 기술	- NMP 소프트웨어 - ARQ 소프트웨어 - TCM 소프트웨어 - 고품질 데이터 압축 기술		
양방향 무선 전송 기술 개발	- 무선 다중화 접속 기술 - 단위파 할당 기술 (FDMA, CDMA) - 비동기 통신 처리 기술 - 양방향 무선 전송 기술 - 25.26GHz대 전파 장치 기술 - 26GHz대 중계 전파 전송 기술 - Duplexing 기술 - CDMA WLL 기 술 개량 - 무선망 동기 기술	- 양방향 기지국 - 양방향 중계국 - 양방향 중계기 - 양방향 저잡음 증폭 변환기 - 24.25GHz ~ 24.75GHz 상향 접속 장치 - 2.5GHz대 상향 전송 장치	- 양방향 통신 장치 성능 개량	광대역 CDMA 기술 개량 적용		

구 분		단 계	1단계('98~2000)	2단계(2001~2002)	3단계(2003~)	비 고
			단방향CATV 전송 시스템 구축기술	양방향 고선명 유무선 전송시스템	양방향 멀티미디어텔레비전전송시스템	
기술개발내용	부가통신 서비스무선접속(CAD)기술개발	-상향2.5Ghz대, 24.5Ghz대 전파를 이용한 광대역 CDMA무선접속기술 -단위광대역화기술 -무선접속호처리기술 -가변속형 CDMA 처리 기술 -무선멀티미디어 전송 기술		-광대역 CDMA 송수신 장치(10MHz) -부가통신 서비스 프로토콜 -호 처리장치 -객체형 호 처리장치	-가변속형 CDMA 송수신 장치(20MHz) -정보 변환 프로토콜 소프트웨어종합 통신호 처리장치	
	망선계 기술 (유,무선망 통합 선계) 개발	-망및서비스정합기술 -차국및번호계획기술 -개입변장차구성기술 -통합 프로토콜 처리장치	-지리정보시스템에 의한 적용형 셀구성 -전파전파키버리지확대 -전파전파특성이좋은 무선국치국위치선성	-망/서비스별 정합 장치구성 -차국및 번호 계획 -중계기,중계국치국체계	-계층별 기능 처리 장치 구성 -타망연동처리장치구성 -서비스망식별번호체계	
	전송방식 고속화, 지능화, 고도화기술개발	-고속광대역모뎀기술 -단위광대역축소기술 -프로토콜변환기술 -ATM 정합 기술 -EIRP 개선 기술 -가입자 광단국 접속기술	-모뎀 : 45MHz/54Mbps -전송장치 : 8채널* -파수 : 16* -E.I.R.P. : 2.5W/파	-모뎀:90MHz/108Mbps -전송장치 : 16채널* -파 수 : 8* EIRP : 5.0W/파 -망 정합 장치	-모뎀 : 180MHz/216Mbps -전송장치 : 32채널* -파 수 : 4* EIRP : 10W/파 -서비스 정합 장치 -ATM정합장치 -가입자망 접속 장치	
통신망운용보전 지능화 고도화 기술개발	-TMN+CORBA 적용 기술 -전파감시운용기술 -멀티미디어서비스 관리 기술 -분산 객체 지향형 망관리 기술	-TMN 적용 -전파 측정 시스템 -부가통신 서비스 관리 시스템 -객체 지향형 적용 -인터넷 기술적용	-TMN+CORBA 부분 적용 -전파자원관리 시스템 -멀티미디어 서비스 관리 시스템 -부분분산 객체 지향 기술 적용 -인터넷기술	-TMN+CORBA 완전 적용 -통합 전파자원 관리 시스템 -완전분산 객체 지향 기술 적용		

주1) 고선명 텔레비전인 경우 기존 텔레비전(NTSC)의 수송채널을 1/2화하여 파를 구성하여 전송
 주2) 고선명 텔레비전은 10Mbps 기준으로 2단계부터 8채널, 3단계 16채널/파당 준용

참고사항

본고는 (주)데이콤이 '97. 4. 4. 자체개발한 LMDS 기술을 이용한 디지털 유·무선 CATV 시스템 및 사업제안서를 근거로 작성되었음을 밝힌다.

1. 종합 유선방송 전송사업자 선정계획 1997. 정보통신부
2. 종합 유선방송용 주전송장치등의 기술적 요건 - 정보통신부 고시 1993-79호
3. 전기통신설비의 안정성 및 신뢰성 기준 - 정보통신부 고시 1994-18호
4. 무선설비 규칙 - 정보통신부령 제1871호
5. EPEG-II 비디오 표준 M261, 195-004 1995 EBU/DUB
6. 디지털 텔레비전 표준 DOC A/55,54,56 1996 ATSC
7. TMN M.3000 계열 1996. ITU
8. ITU-R Rep.328 1992. ITU-R



최 각 진

- 1979년 : 인하대학교 전자공학과 졸업
- 1983년 : 인하공과 대학원 (석사)
- 1983년~94년 : 한국전자통신연구원(책임연구원)
- 1994년~현재 : (주)데이콤 종합연구소(이사대우)
연세대학교 대학원 전자공학과 재학중
- 관심분야 : IBON/UPT, IMT-2000,
차세대 통신기술, 전파통신 기술, ITS