

## 사이버 아파트 네트워크 기본 설계에 관한 연구

최 창 근

제일설계(주) 대표이사

### ■ 요약문

최근 정부(정보통신부)는 사이버 아파트를 포함하여 초고속 정보통신망을 2005년까지 구축하여 각 가정당 10Mbps의 고속 정보통신 서비스를 실현한다는 계획을 발표하고, 초고속 정보통신을 활성화 하므로 정보통신 선진국 진입을 위하여 "초고속 정보통신 건물 인증제도"를 발표, 현재 시행하고 있다. (1999.7 제정발표)

그러나 시행 과정에서 아파트 중앙 관리실에 있는 MDF 이후의 광케이블과 기타 공사는 건설회사에서 시공하고 중앙 관리실 MDF 이전의 광케이블 공사와 중앙관리실 LAN시설 등의 공사는 통신 전문업체로 하여금, 입주자 별도 부담금으로 시공하고 있다. (컨소시엄 구성)

최근 아파트 분양열기 고조로 건설회사 마다 "초고속 정보통신 아파트"인증 1등급이라고 선전 및 분양광고 중인데 실제로는 "1등급"이 아니고 "2등급" 또는 "3등급"인 경우가 있어, 정부가 목표하는 각 가정당 10Mbps, 개인당 2Mbps 고속정보통신 서비스는 실현성 문제점이 있다.

정부의 인증심사 기준에 중앙관리실 장비 등에 대한 것은 심사기준에 누락되어 있고 또 사생활 정보보호를 위한 대응기술, 시스템 준비 정도까지 포함하여 종합적으로 평가한 뒤 인증을 부여하여야 한다는 것이 본인의 연구 초점이다.

사이버 아파트란 광통신을 주축으로 영상과 음성, 데이터를 자유

자재로 전송 처리하는 초고속 정보통신망을 이용하는 것으로 LAN 장비를 이용하여 각 세대간 통신은 물론 누구나 인터넷을 사용할 수 있는 기능이 있는 설계된 아파트를 말한다.

사이버 아파트의 네트워크에는 금융, 홈쇼핑, 예약, 지역정보, 관공서, 의료서비스, 레저 생활정보 등 차별화된 콘텐츠 확보가 필요하다.

본 연구의 핵심은 사이버 아파트의 현 실태와 문제점, 정부의 인증심사 기준의 미비점과 문제점, 사이버 아파트의 기능, 구성요소, 시스템 구축, 서버활용도, 장비들에 관한 것과 그리고 정부의 사이버 아파트 육성정책, 정보보호 대책과 관련업체들의 동향 등을 연구하여 요약 정리하였다.

## 1. 사이버 아파트의 정의 및 문제점

### 1-1. 사이버 아파트란 무엇인가

1) 사이버 아파트란 광통신을 주축으로 영상과 음성, 데이터를 자유자재로 전송, 처리하는 초고속 정보통신망을 이용하는 것으로 LAN(Local Area Network)장비를 이용하여 쉽고 간편한 사용으로 각 세대간 통신은 물론 누구나 인터넷을 사용할 수 있는 기능이 탑재되어 설계된 아파트를 말한다.

2) 고속 인터넷 서비스를 제공하기 위해 각 동마다 LAN스위치를 설치하고, 각 세대까지는 UTP Cable로 연결하여 마치 사무실에서 LAN을 사용하는 것과 같은 신 개념의 아파트 네트워크이다.

### 1-2. 연구의 배경 및 목적

1) 최근 정부(정보통신부)는 사이버 아파트를 포함하여 초고속 정보통신망을 2005년까지 구축하여, 각 가정당 10Mbps, 개인당 2Mb의 고속 정보통신 서비스를 실현한다는 계획을 발표하고, 초고속 정보통신을 활성화하므로 정보통신 선진국 진입을 위하여 "초고속 정보통신 건물 인증제도"를 발표하고 현재 시행하고 있다. (1999.7 제정발표)

2) 사이버 아파트 정보통신 공사의 구분은 아파트 관리실에 있는 MDF이후의 아파트 동 단자함까지의 광 Cable과 동 단자함에서 중간 단자함까지의 광 Cable 또는 UTP Cable공사는 시공사인 건설회사에서 시공하고, 아파트 관리실의 LAN 시설장비와 MDF이전까지의 광 Cable 공사는 통신전문업체에서 시공하고 있는데, 초기 네트워크

구축비용(약 35만원정도)은 입주자가 부담하고 있다.

3) 최근 아파트 분양열기 고조로 건설회사마다 "초고속 정보통신 아파트"인증 1등급이라고 선전 및 분양광고 중인데 실제로 "1등급"이 아니고 "2등급"또는 "3등급"인 경우가 있어, 정부가 목표하는 각 가정당 10Mbps, 개인당 2Mbps 고속정보통신 서비스는 실현성 문제점이 있다.

4) 정부의 인증심사기준에 중앙 관리실 장비 등에 대한 것은 심사기준에 누락되어 있고 또 사생활 정보보호를 위한 대응기술, 시스템 준비정도 까지 포함하여 종합적으로 평가한 뒤 인증을 부여하여야 한다는 것이 연구의 배경과 목적이다.

### 1-3. 사이버 아파트의 현 실태 및 문제점

#### 1) 사이버 아파트 1등급 심사기준과 실제 사례

[표1-1] 사이버 아파트 1등급 심사기준과 실제사례

심사항목	1등급기준	실제사례	비고
구내 간선계	광케이블	Cat5 케이블	
건물 간선계	Cat5이상	Cat3 케이블	광케이블이 바람직
인입 회선수	Cat5이상, 8Pair	Cat3, 4Pair	
세대당인출구수	각실별 2개이상	각실별 1개	
구내 통신실 (2000세대이상)	30㎡ 이상. 지상	면적미달, 지하	
통신실 환경	상온/상습 관리 및 시건장치	미달	
구내선로의 링크성능	Class D이상 (100MHz)	Class C (16MHz)	

2) 1등급 심사 기준에서 불명시 된 사항으로는

- 아파트 중앙 관리실의 LAN 장비시설
  
- 아파트 중앙 관리실(MDF)에서 아파트 동 단자함까지의  
거리가 90m이상 떨어진 경우 UTP Cable(Cat5) 사용은  
신호누화로 속도저하 및 접속불량이 생겨 문제가 되고 있음
  
- 보안 시스템  
(사생활 정보보호, 방화벽 기술, 해커 추적 시스템)
  
- 건설회사 에서는 중앙 관리실(구내 통신실)만 제공하고,  
중앙 관리실 장비 설치 등은 정보통신 사업자 소관으로  
입주자가 시설비를 별도로 부담하고 있음

## 2. 사이버 아파트 네트워크 기본 설계

### 2-1. 사이버 아파트의 기능

#### 1) 편리성

간편하게 인터넷에 접속하여 각종 유용한 정보와 필요한 자료를 얻을 수 있다.

#### 2) 통신비 절감

Modem을 이용하여 전화라인을 사용하는 것이 아니고 라우터를 통하여 전용라인을 사용하므로 하루종일 인터넷을 사용해도 비용이 증가하지 않는다.

#### 3) 인터넷 기능

- 전자 메일
- 전자 상거래
- Home Banking, Home Shopping

#### 4) Home Automation

아파트 단지내 서버 구축

- 지역정보 조회
- 부동산 시세정보(아파트 전세/매물정보)
- 사이버 반상회
- 공동용품 구매
- 아파트상가내 Ordering System기능

## 2-2. 사이버 아파트 구성요소

### 1) Hub

여러 개의 노드를 위한 공통 종결점으로 사용되는 것으로 적절한 경로를 따라 신호를 보내는 기기로 여러 개의 접속기를 가지고 있는 상자이며, 접속은 케이블을 사용한다.

### 2) Cable

허브와 각 실내 PC를 연결하는 물리적인 선으로 네트워크 내의 노드 사이에서 정보를 전송하는 가장 대중적인 수단이다.

### 3) Lan Card

- 각 실내 PC에서 네트워크가 가능하도록 함
- 각 PC는 최소 1개의 LAN Card가 필요하며 네트워크 구조에 합하도록 디자인 되어있음

### 4) Router

- 통신망간의 주소 변환 기능으로 인해 Network에서 Internet을 접속하기 위해서 꼭 필요한 장치이다.
- 둘 혹은 그 이상의 네트워크를 연결하여 한 통신망에서 다른 통신망으로 통신 할 수 있도록 도와주는 하드웨어와 소프트웨어 장치로 패킷을 전송하는 일을 담당한다.

### 5) MDF (Main Distributing Frame)

- 한 건물에 전체 회선을 관리하는 장소
- 모든 전화, 통신에 관련된 회선이 여기를 거침
- 라우터, 스위치허브 등 관리

6) IDF (Intermediate Distributing Frame)

- MDF에서 온 회선이 해당층의 모든 회선을 관리하는 장소

7) Outlet

- IDF에서 방에 있는 Outlet으로 회선이 연결되며 여기서 UTP로 PC에 연결됨

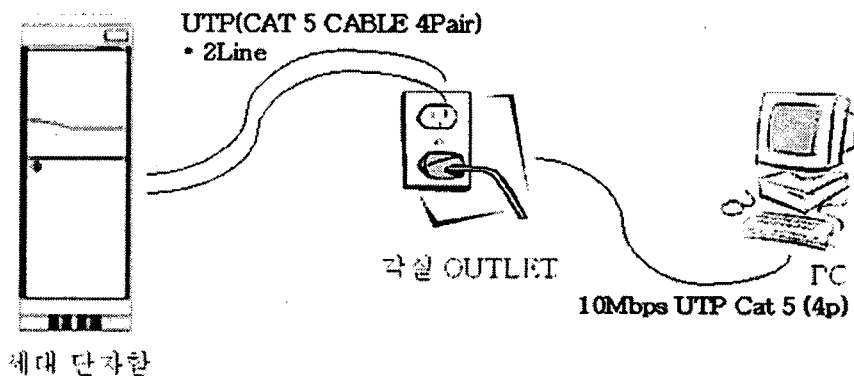
2-3. 사이버 아파트 네트워크 기본설계

1) 세대 Cabling 구성도

- Outlet 시스템

세대 단자함에서 각 실의 Outlet 까지의 Cabling 배선을 말하며 Outlet은 각 실의 벽에 설치하여 최단거리의 접속이 가능하도록 한다.

[그림2-1] 세대 Cabling 구성도



- 사용자 연결 구성

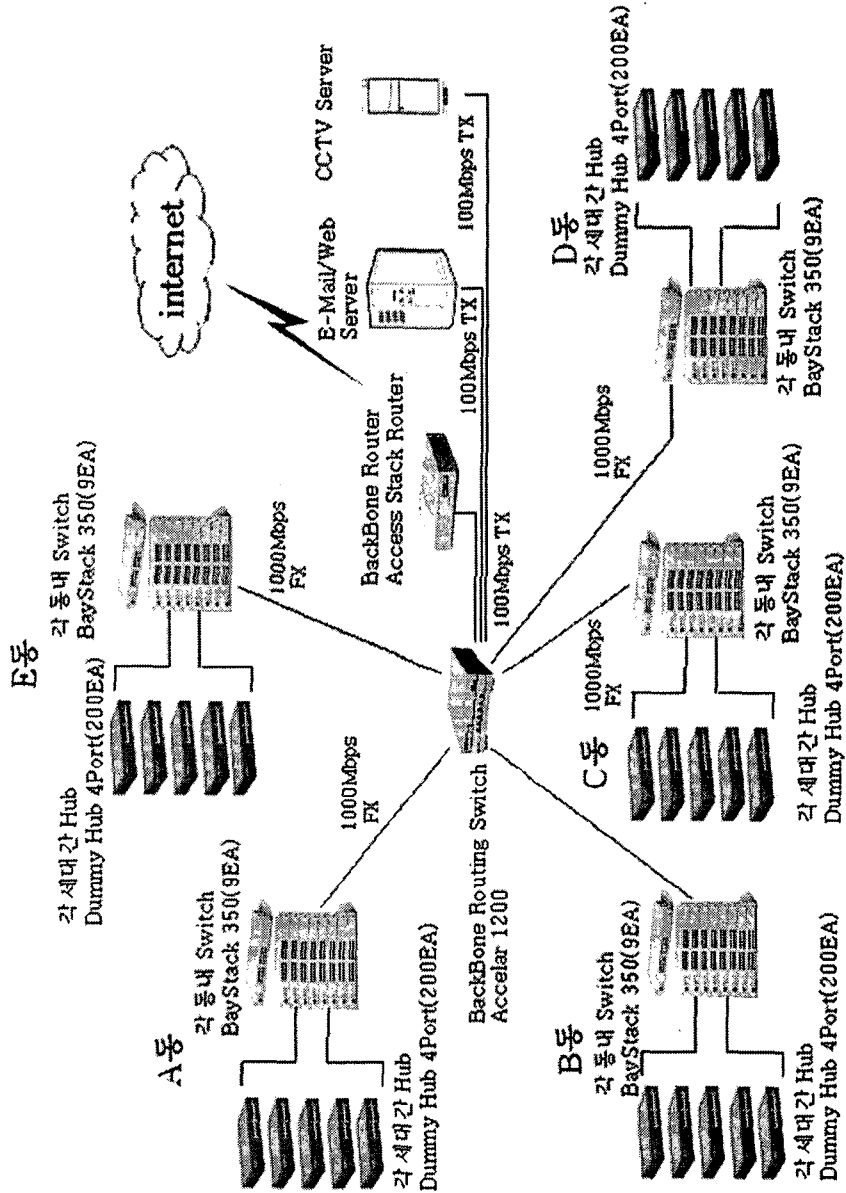
- ① Outlet은 8핀 모듈러잭으로 되어 있어 통신단말장치의 접속이 용이하도록 되어 있으며, 케이블의 외부 노출을 최소화하여 쾌적한 통신환경을 갖출 수 있도록 하였다.



② PC연결은 사용자가 직접 연결하도록 하며 향후 PC이동에 대비하여 케이블은 여유를 두고 포설한다.

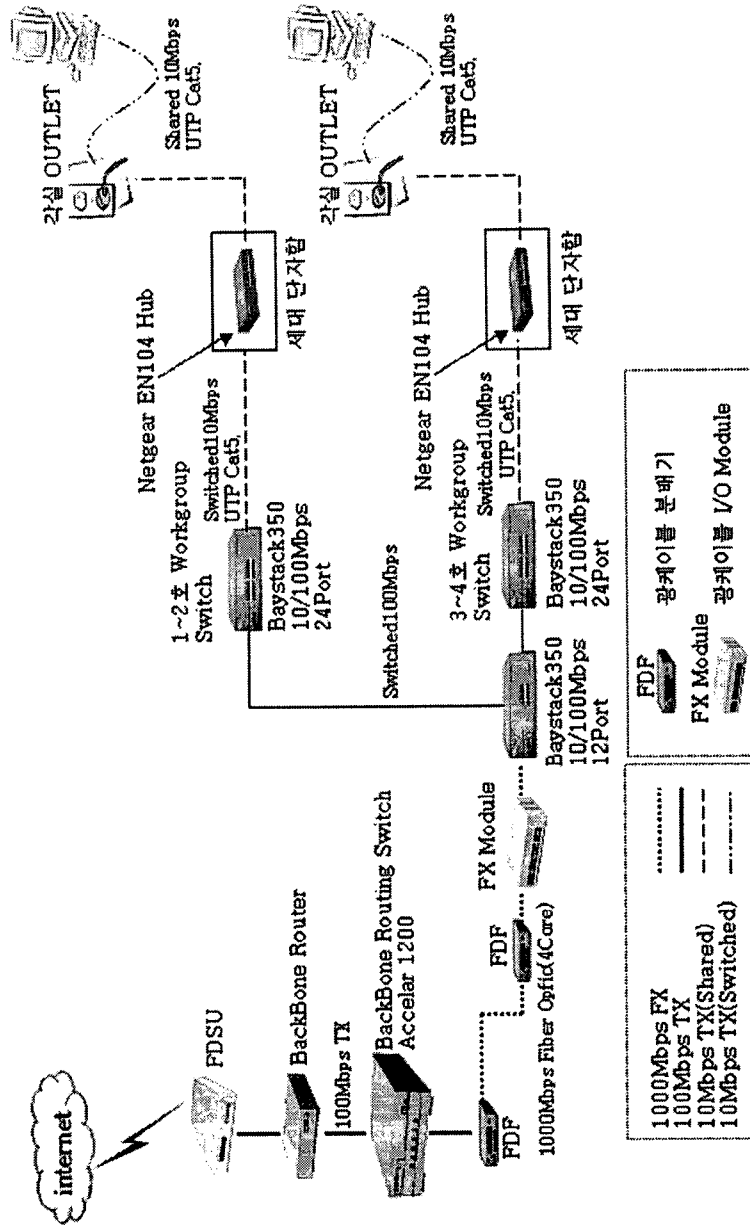
2) 사이버 아파트 전체 네트워크 계통도

[그림2-2] 사이버 아파트 전체 네트워크 계통도





4) 사이버 아파트 세부 네트워크 구성도  
 [그림2-4] 사이버 아파트 세부 네트워크 구성도

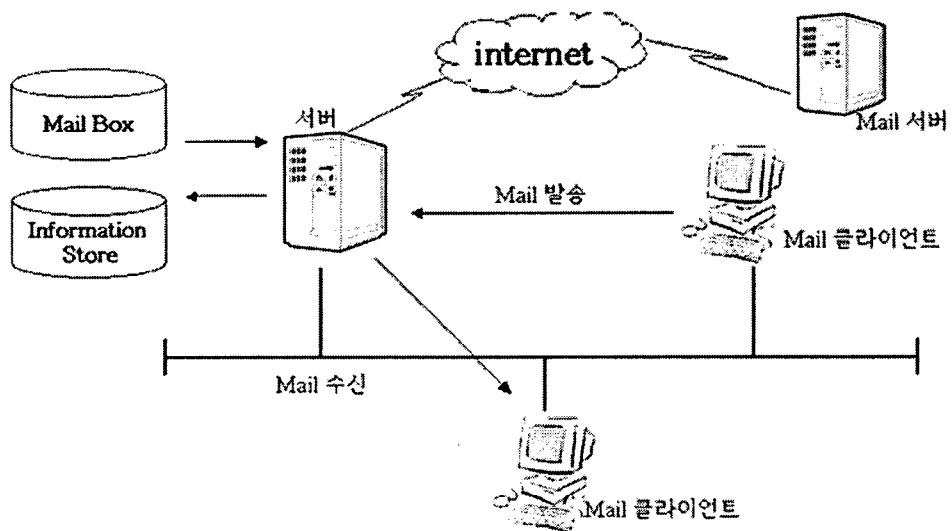


### 5) 아파트내 인터넷 서버 활용도

#### - Mail Server

- ① 개요 : 인터넷/인트라넷상에서 SMTP등을 사용하는 시스템간에 메일을 주고받는 인터넷 메일 서비스가 동작중인 서버
- ② 구성요소
  - 메일서버 : SMTP를 사용하여 메일 전송하는 서버
  - 메일 클라이언트 : POP3를 사용하여 전송된 메일 수신

[그림2-5] Mail Server 구성도

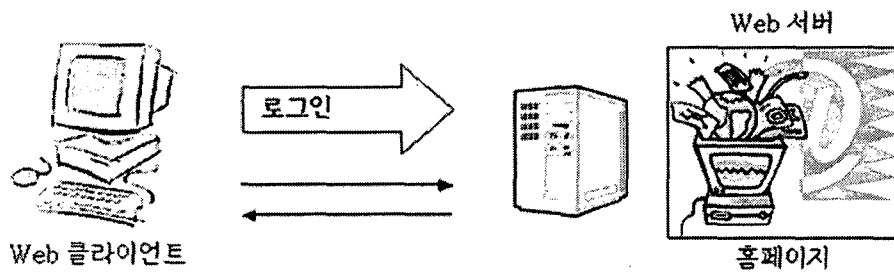


#### - Web 서버

- ① 개요 : 사진, 그래픽, 음성과 같이 멀티미디어 요소를 사용한 하이퍼텍스트 방법으로 자료 전송과 검색을 가능케한 서버
- ② 구성요소

- Web 서버 : HTML 문서를 전송할 수 있는 HTTP 프로토콜을 사용하여 정보를 요구하는 클라이언트로 자료를 전송하는 서버 시스템
- Web 클라이언트 : Web 브라우저를 사용하여 HTML문서를 요구하는 시스템

[그림2-6] Web Server 구성도



## 2-4. 사이버 아파트 구축시의 장점

### 1) 입주자 관점

- 생활 환경 변화
  - ① 재택 근무환경 제공, 인터넷 교육
  - ② 다양한 이벤트 (이웃간 화상 전화)
  - ③ 사이버 쇼핑몰
- 안정적인 속도유지
- 저렴한 정액요금

[표2-1] 각종 비용 비교표

구분	기존 아파트			초고속정보통신망 APT
	두루넷	하나로통신	각 ISP	네트워크 구축시
초기구축비용	7만원	11만원	3만원	35만원
정보통신 이용료	6만원/월	4~5만원/월	1만원/월	6천원/월 (유지보수비용포함)
전화통신료	24H무제한	24H무제한	40원/3분	24H무제한

(참고) 위 금액은 대략 산출 금액이며 약간의 차이가 있을수 있습니다.

2) 건설사 관점

- 초고속 정보통신 아파트로서의 인증을 통한 APT 부가가치 상승
- : 생활 속의 인터넷 활용과 지역 정보화를 앞당길 수 있다.

### 3. 결론 및 향후 연구

#### 3-1. 사이버 아파트의 향후방향

##### 1) 정부 정책방향, 건설업체, 통신사업자의 3자 요구가 일치

초고속 정보통신 인증제도를 통해 전 국민적인 정보화, 인터넷 활용 의욕을 고취하고자하는 정부당국과 아파트 분양을 아파트 가치를 높이고 아파트 거주자에 대한 브랜드 이미지를 높이고자 하는 건설업체, 그리고 광통신망 확충을 통해 초고속인터넷사업의 규모와 시장확장을 노리는 통신사업자의 3자 요구가 맞아떨어진 현재 사이버 아파트의 돌풍이 일어나고 있다.

##### 2) 거대한 사이버 공통체로서 연간 2조원 수요발생 예측

사이버 아파트의 시장 잠재력은 건설, 인터넷서비스, 네트워크 콘텐츠, 홈오토메이션, 보안등 관련분야에 연간 2조원의 수요가 예측된다.

##### 3) 주거공간을 정보화, 문화, 경제공동체로서 생활환경 개선

전자메일, 전자상거래, 홈뱅킹, 홈쇼핑 등 인터넷 기능을 저렴한 금액으로 사용할 수 있다. 아파트 단지 내 서버구축을 활용하여 지역정보, 부동산정보, 사이버반사회, 공동물품 구입, 아파트 통합 관리 등 다양한 아이템을 만들어 주거공간을 정보화·문화·경제공동체로서 생활 환경을 개선해야 할 것이다.

### 3-2. 본 연구의 네트워크 구성시의 장점

#### 1) 사이버 아파트 1등급 심사기준의 문제점 해결방안

[표 3-1] 사이버 아파트 1등급 심사기준의 문제점 해결방안

No.	구 분	심사항목	1등급기준	문제점 해결방안
1	중앙관리실의 LAN 장비시설	없음	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Hub의 기술적인 사양 10/100Mbps</li> <li>· Routing Switch 사양 100Mbps</li> <li>· Router 인터넷 접속을 위한 사양 15Gbps</li> <li>· Server, Lan card 언급</li> </ul>
2	배선설비 케이블	건물간선 케이블  인입회선수 케이블(세대당)  인출구수	Cat 5이상  Cat 5이상 8pair  각 실별 2개 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>· UTP Cable이 90m이상 소요될 경우는 반드시 광케이블을 사용할 것</li> <li>· 대형 오피스텔인 경우는 면적에 따라 pair수를 증가시키는 규정이 필요</li> <li>· 각 실별 면적에 따라 인출구수를 증가시키는 규정이 필요</li> </ul>
3	보안 시스템	없음	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사생활 정보보호 대책</li> <li>· 방화벽의 기술적 문제</li> <li>· 해커 추적 시스템</li> </ul>
4	예비 인증절차	설계도면에 의거 예비인증 후 인증마크를 부착	예비인증에 의거 각종 광고 및 인증마크 부착	· 설계도면으로 예비인증만하고 인증마크는 준공 검사후 등급별로 인증마크 부착

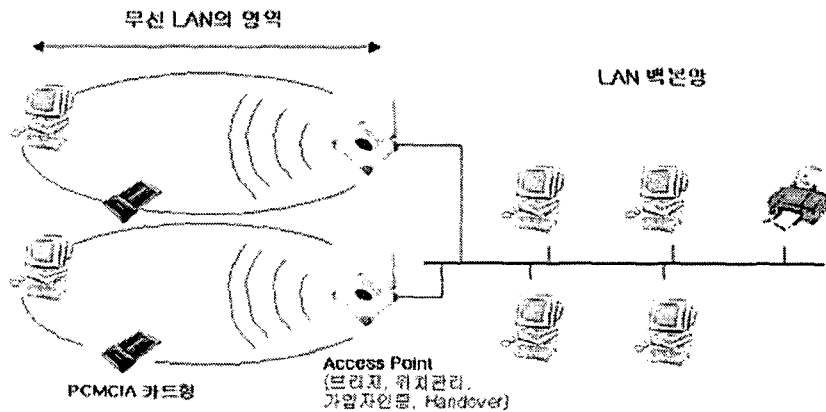


### 3-3. 향후 연구 대상 (유무선 통합 기술)

본 연구는 유선 LAN방식을 기반으로 연구하였으나 무선 LAN 기술의 급격한 발전으로 향후 연구대상은 유무선을 통합한 기술을 사이버 아파트에 도입하는 것이 경제적인 측면과 아파트 입주자 인터넷 이용 등의 측면에서 바람직하다고 생각되며, 유무선 시스템의 구성, 유선 LAN과 무선 LAN의 시스템 비교, 무선 LAN의 문제점인 전송거리, 무선 LAN의 핵심기술, 무선 LAN 도입시의 고려사항 등에 대하여 언급 하겠다.

#### 1) 유무선 시스템의 구성

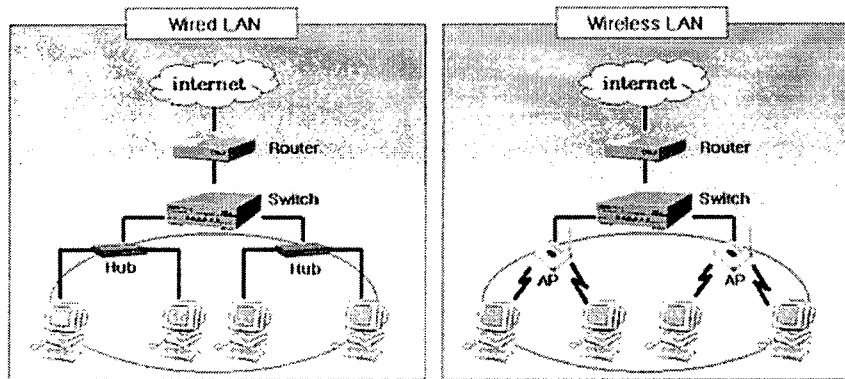
[그림 3-3] 유무선 시스템의 구성도



- ▣ LAN 기반 망과 단말기의 사이를 무선주파수(Radio Frequency)를 이용하여 전송하는 시스템
- ▣ 구성요소 : AP, 단말기의 RF 모듈카드, 드라이버 S/W

## 2) 유선 LAN과 무선 LAN 시스템 비교

[그림 3-4] 유선 LAN과 무선 LAN의 시스템 비교도



## 3) 무선 LAN의 문제점인 전송거리

[표 3-2] 무선 LAN의 전송거리

환 경	전송거리 (반경, m)
Open Space	400m
칸막이 있는 사무실 (높이 150cm)	70m
벽이 있는 사무실 (나무재질)	30m
벽이 있는 사무실 (콘크리트)	20m
Steel벽	15m

▣ 정부의 허가 없이 사용할 수 있는 소출력 무선주파수대

- 2.4GHz대 ISM 무선 주파수대 : Industrial Scientific and Medical Band
- 5GHz대의 Unlicensed National Information Infrastructure 주파수대

#### 4) 무선 LAN의 핵심기술

##### - 상위계층

- ① 위치 관리 기능, 무선 가입자 관리, 보안/암호화 관리
- ② 트래픽/QoS 제어, TCP/IP, Mobile IP의 수용

##### - 하위 계층 프로토콜 기술

- ① 무선 전송 계층 : 고속의 무선전송, 변복조, 다이버시티, 이퀄라이저, FEC 제어, 간섭 배제 등
- ② Medium Access Control : ABR/VBR등의 트래픽 지원을 위한 다중 액세스 구조, QoS, 지연 변이, 셀 손실율 등의 보장
- ③ Data Link Control : 무선채널의 에러를 경감
- ④ Wireless Control Protocol :  
전력제어, 무선 자원제어, PHY, MAC, DLC 계층의 관리

##### - 무선 LAN 기술

- ① 변복조 기술 (Spread Spectrum, OFDM)
- ② RF Front End 핵심칩 소형 저전력화
- ③ DFWMAC의 고속화
- ④ 실시간 OS 기술, Mobile IP/라우터, DHCP/NAT, SNMP, 시스템 기술 등
- ⑤ PCMCIA 카드 드라이버 S/W

#### 5) 무선 LAN 도입시의 고려사항

##### - 데이터의 전송 조건

: 실시간 전송과 비동기 데이터 전송

##### - 전송에러 극복 : 전송속도(1M~20Mbps) 와 에러 발생률 (목표 : $10^{-8}$ 수준)

- ① 무선 주파수 자원이 유한 : 한정된 대역폭을 공유,  
전송거리가 한정

② 높은 처리량을 실현할 수 있는 변복조 방식, 프로토콜이 필요

- 스테이션의 이동성
  - : 서비스 제공영역, 단말기의 통신형태 (고정, 이동), 이동속도
- 서비스 제공영역의 확장성과 기존 네트워크 상호 접속
  - : 목적지 주소와 목적지 위치가 다름
- 동일 지역에 여러 개의 무선 LAN 및 유사 무선 시스템과의 공존
  - : 독립적인 운용, 전송 채널 획득의 경쟁, 서비스 영역간의 간섭
- Security 문제
  - ① 허가 받지 않은 스테이션으로부터의 액세스 방지
  - ② 경계가 모호(서비스 영역), 정보의 암호화
- 사용하기가 쉬워야 함
  - : 무선 주파수 및 시설 사용이 용이
- 저 소비 전력
  - : 노트북 등에서 사용