

특집 : Home Network와 지능형 아파트

홈오토메이션, 홈네트워크와 지능형 아파트

임 미 숙 <대한주택공사 주택연구소 책임연구원>

1. 서 론

1999년 4월에 정보통신부는 일반 국민에게 초고속 정보통신서비스를 보편적으로 제공하기 위해 일정기준 이상의 구내 정보통신설비를 갖춘 건물에 엠블렘을 부여하는 초고속정보통신건물 인증제도를 도입하였다. 마침 IMF 이후 미분양 아파트의 누적으로 침체된 주택시장의 활성화를 위해 새로운 주택시스템이 필요했던 주택건설업체는 인증제도가 규정한 인터넷 이용환경이 구축된 초고속정보통신아파트에 입주 후 제공받을 수 있는 인터넷기반 서비스를 부각시킨 사이버아파트를 탄생시켰다. 인증제도가 도입된지 2년이 지난 현시점에서 대부분의 신축아파트가 인증을 취득하고 있으며 지난 4월에는 가정의 광대역 인터넷 보급률 및 이용율이 세계 선두라는 위업을 달성하였다. 이와 같은 사실에서 정보화가 아파트 개발시 보편적인 계획개념으로 정착되었음을 알 수 있다.

1) Netvalue사의 조사보고서(2001.4.2)에서는 한국인터넷 이용가정의 57.3%가 광대역 인터넷에 연결되어 있어 한국이 광대역 인터넷 보급률면에서 세계 선두인 것으로, 「OECD회원국의 초고속망에 관한 보고서」(2001.5.10)에 의하면 인구대비 광대역 보급률이 9.2%로 캐나다(4.54%), 미국(2.25%)을 크게 앞지르는 것으로 나타났다.

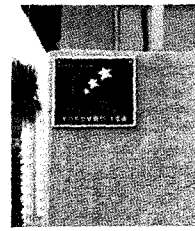
이제는 구축된 정보통신망 인프라를 바탕으로 홈 오토메이션과 홈네트워크를 부가한 지능형 아파트를 개발할 시점이다. 따라서 본 고에서는 현재 사이버아파트에는 구축되어 있지 않으나 지능형 아파트의 요소기술인 홈오토메이션과 홈네트워크를 중심으로 지능형 아파트의 개발방안을 고찰하고자 한다.

2. 초고속정보통신아파트와 사이버아파트

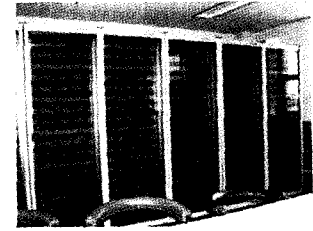
초고속정보통신아파트는 초고속정보통신건물 인증을 받은 주거용 건물로 가정에서 원활히 인터넷을 이용할 수 있도록 인터넷 이용환경이 구축된 아파트를 말한다. 초고속정보통신건물 인증제도는 아파트 및 공동주택단지의 주거용과 6층 이상 또는 연면적 3,300[m²] 이상인 업무용 건물을 대상으로, 1) 구내통신망의 배선방식, 케이블 종류, 세대별 단자함 설치유무, 예비회선, 단위실당 인출구수 2) 배관시설의 구조·종류·규격 및 예비관로수 3) 구내통신실의 면적 및 환경상태 4) 각 실까지의 실제통신속도인 구내선로의 링크성능 등과 같은 구내정보통신 기반시설에 대한 설계도 및 육안검사, 줄자 및 측정장비에 의한 실측을 통해 1, 2, 3등급을 부여하고, 기축건물을 대

상으로 하는 준3등급은 광통신기술 활용 및 1.5[Mbps]의 서비스 제공여부에 대해 심사한다.

단 분양의 효율성 제고를 위해 인증등급을 사전에 예고하고자 하는 경우에는 구내통신설비 설계도서에 대한 서류심사를 통해 예비인증을 획득할 수 있으며 이를 각종 광고나 분양 모델하우스에 사용할 수 있다.



(1등급 아파트 단지)



(집중구내통신실)

사진 1. 엠블럼 및 집중구내통신실(MDF)

표 1. 초고속정보통신아파트 인증 심사기준 및 엠블럼

심사 항목		등급			심사 방법	
		1 등급	2 등급	3 등급		
배선 설비	배선방식		성형배선			도면/육안검사
	케이블	구내간선계	광케이블	Cat.3 이상	Cat.3 이상	세대당 인입회선수에 대한 육안검사
		건물간선계	Cat.5 이상			
		수평배선계	Cat.5 8pair 이상	Cat.5 4pair 이상	Cat.3 4pair 이상	
		접속자재 등급	배선케이블 등급과 동등이상			육안검사
		세대별 단자함	설치			육안검사
		예비단자 확보	필요한 회선수의 20% 이상		10% 이상	육안검사
인출구	실별인출구	2개 이상	1개 이상		육안검사	
	인출구형태	8핀모듈러잭				
배관 설비	구조		성형배선이 가능한 구조			도면/육안검사
	종류 및 규격		기술표준 적합			기술표준에 부합시공여부
	예비배관	설치구간	구내간선계 및 건물간선계			도면/육안검사
		수량	1공 이상			
		형태	PVC관, 닥트, 트레이 등			
규격		최대 굵기의 주배관의 굵기 이상				
집중구내 통신실	위치		지상	지하설치 가능		육안검사
	면적	~500세대	15[m ²] 이상	10[m ²] 이상	10[m ²] 이상	출자에 의한 실측
		~1,000세대	20[m ²] 이상	15[m ²] 이상	15[m ²] 이상	
		~1,500세대	25[m ²] 이상	20[m ²] 이상	20[m ²] 이상	
		~2,000세대	30[m ²] 이상	25[m ²] 이상	25[m ²] 이상	
		2,001세대~	30[m ²] 이상	25[m ²] 이상	25[m ²] 이상	
	환경·관리		상온/상습관리 및 시진장치			육안검사
링크성능 (동단자함~인출구)		CLASS D 이상 (100[MHz])	CLASS C 이상 (16[MHz])	CLASS B 이상 (1[MHz])	측정장비에 의한 실측	
도면관리		배선, 배관, 통신실 등 도면			보유여부 확인	
엠블럼					-	

1999년 4월에 시행된 초고속정보통신건물 인증제도는 주택건설업체가 분양촉진을 위한 과장 광고를 하거나 주택가격 상승을 노리고 준3등급제도를 악용하는 사례가 일부 발생하여 2000.10.1일자로 인증기준을 개정하여 인증업무처리지침을 체계적으로 조문화하고, 광가입자망을 구축하고 배관·배선설비를 3등급 수준으로 개선한 단지에만 인증을 부여하는 것으로 준3등급의 인증기준을 강화하였다. 개정된 인증심사기준에 따른 구내선로설비 등의 설치방법은 TTV, SH, CPEV용 케이블등을 사용하는 대신 꼬임케이블, 광케이블 및 동축케이블만을 사용하도록 하였고, 회선수 산정시에는 기존의 경우 주·예비회선의 개념으로 2페어가 기본이었으나 개정후 꼬임케이블의 경우 통합배선으로 활용(전화 및 데이터)하기 위하여 4페어를 기준(전화 1, 데이터 2, 예비 1)으로 하게 되었다. 즉, 기존의 경우 Voice 위주의 구내배선을 기준으로 하였으나 초고속, 광대역의 통신서비스 수용을 위한 케이블을 사용토록 개정되었다. 그외에도 기존의 멀티접속에 의한 배선방식을 세대단차함 또는 층단차함등을 설치하여 각 단차함에서 인출구까지 단독배선(성형배선방식)토록 개정하였다.

한편 초고속정보통신건물 인증제도에 인터넷기반 서비스를 부가시킨 사이버아파트는 주택건설업체의 분양을 제고 수단으로 출현한 아파트이다. 인증제 원년에 시작된 사이버아파트가 인터넷 이용속도를 고려한 정보통신망 설치에 주력한 반면, 2000년부터는 단지별로 근거리통신망(LAN)을 구축해 입주자들에게 단지홈페이지, 지역정보, 전자상거래, 아파트 관리 등의 각종 서비스를 제공하는 사이버커뮤니티를 형성하는데 주안점을 두고 있다. 이에 따라 이러한 인터넷기반 서비스를 제공하는 업체(Internet Service Provider)들의 회사설립이 급증하고 있으며, 업체간에 서비스의 종류와 인터넷회선 및 서비스이용료에 대한 가격경쟁이 가속화되고 있다.

즉, 구축된 정보통신망을 이용하여 인터넷 기반 서비스 제공이 현재 사이버아파트의 주요 특성으로

2000년 4월까지의 건설회사를 중심으로 각 분야의 콘텐츠업체가 연합된 컨소시엄의 형태가 주류를 이루었으나 이후 인터넷 관련업체가 주도하거나 벤처기업들이 연합되는 등 다양한 형태의 ISP업체가 등장하고 있다. Cvnnet, 아이시티로, 이지빌, 조이 앤 라이프 등과 같이 사이버아파트 건설업체가 설립한 대규모부터 소규모 업체까지 매우 다양한 규모의 ISP업체들이 속속 설립되어 서비스를 개시하고 있으나 아직 주변상가나 관공서 등 관련 지역시설에 인프라와 시스템이 구축되어 있지 않아 단지홈페이지를 중심으로 한 기본적인 서비스만 제공하고 있다. 이러한 인터넷기반 서비스는 아파트 입주 후에 시작되며 계속 새로운 정보를 받아들여야 하는 특성 때문에 유지관리가 중요하고 이에 따라 현재와는 차별적인 새로운 관리시스템이 요구된다.

3. 지능형 아파트

지능형 아파트는 사이버아파트가 한단계 진전된 형태로 사이버아파트에 구축된 인터넷 이용환경은 물론 이를 기반으로 한 가정자동화(Home Automation) 환경을 구비하여 주거의 정보화, 편리성, 쾌적성, 안전성, 오락성을 증진시키는 주택을 의미한다.

단, 위에서 말한 모든 성능을 동시에 증진시키는 것이 아니라 수요자의 특성과 요구에 따라 각기 필요한 성능 제고를 추구하는 아파트를 의미한다. 즉 지능형 아파트는 현재까지 개발된 모든 첨단 시스템으로 무장한 미래주택이 아니라 현재의 아파트에 수요자 특성별로 필수적인 시스템을 위계적으로 도입하여 실현가능성을 높인 새로운 주택으로 정의할 수 있다.

시대적 요청에 부응하는 지능형 아파트를 정착시키기 위해서는 첨단 과학기술을 인간의 가장 원초적인 삶의 공간인 주택공간에 접목시켜 거주자의 주생활을 지원하고자 하는 시각에서 접근되어야 한다. 그러나 생산성 제고를 목적으로 통신시스템(TC), 사

무자동화(OA), 빌딩자동화(BA), 건축환경의 4가지 시스템을 유기적으로 통합함으로써 일정 수준 이상의 설비를 갖춘 지능형 오피스빌딩과 지능형 아파트가 가장 다른 점은 다양한 거주자의 다양한 주생활 행위를 24시간 수용해야 하며 비용상 제약이 따른다는 점이다. 따라서 첨단 기술을 이용하여 수요자의 다양한 신체적 특성과 생활패턴을 수용하는 최적의 주거공간을 최소의 비용으로 개발하는 방안을 모색해야 한다. 이에 대한 가장 효율적인 방안은 수요자를 특성별로 분류하여, 예를 들면 주부의 취업유무에 다른 가족의 생활패턴이 크게 달라지는 맞벌이가족과 전업주부의 일반핵가족, 주택에서 신체적 지원이 필요한 노인과 장애인, 주택의 컴퓨터 이용환경이 중요한 재택근무자와 독신자 등, 가장 필요성이 높은 지능형 시스템을 구축한 지능형 아파트를 차별화하여 개발하는 것이다. 고급시스템이 구축된 노인용 지능형 아파트와 리모트컨트롤시스템이 설치된 장애인용 지능형 아파트, 직장에서 PC로 주택내부를 모니터링하고 제어할 수 있는 맞벌이가족을 위한 지능형 아파트는 적은 추가비용으로 현실적으로 개발가능성이 높은 지능형 아파트의 예가 될 수 있다. 즉 지능형 아파트는 최소한의 시스템 구축으로 수요자의 생활지원성과 주거만족도를 최대화하는 개발방안이 중요시된다.

지능형 아파트는 다양한 과학기술이 건축공간에 구현되어야 위에서와 같이 의도한 성능 발휘가 가능하므로 초고속정보통신망, 홈오트메이션, 홈네트워크/배선시스템 등의 관련 기술계획과 공간계획, 설비계획, 시공계획 등과 같은 건축계획이 유기적·종합적으로 수행되어야 한다.

국내외적으로 지능형 주택 관련 기술에는 다양한 기술들이 개발되어 적용되고 있으므로 이에 대한 분석적 선택방안이 필요하며 시공법이나 설비계획에도 새로운 계획방안이 요구된다.

현재 상용화되고 있는 유무선 인터넷 접속기술 및 홈네트워크 기술은 지능형 아파트의 근간을 이루는

기술로서 주택의 개발목표에 따라 선택·적용되어야 하며, 아직 그 적용이 미흡한 홈오트메이션 시스템의 개발·보급에 주력해야 한다.

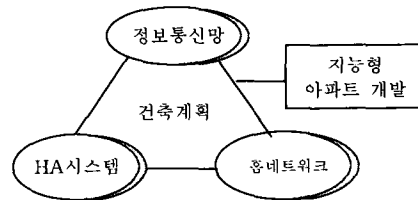


그림 1. 지능형 아파트 개발

인터넷 접속기술	홈네트워크/배선시스템	홈오트메이션
유선 : xDSL, Cable망 FTTx, PLC 무선 : B-WLL, 위성	유선 : Ethernet, 홈PNA, PLC, IEEE1394 무선 : 홈RF, Bluetooth 무선LAN, IrDA	시큐리티, 실내환경조절 엔터테인먼트, 가사생활/ 건강생활 지원시스템 컨트롤시스템
인터넷 기반 서비스(ISP)	홈게이트웨이, 홈서버	단말기, 정보가전

그림 2. 지능형 아파트 개발 관련기술

지능형 아파트 개발 프로세스는 목표 수요층의 특성에 대응하는 정보통신망과 홈오트메이션 시스템을 선정한 뒤 이를 중심으로 홈네트워크/배선시스템을 구축하고 이를 주거공간에 구현시켜 기능을 발휘하게 하는 건축계획 순으로 개발이 진행되어야 한다.

4. 정보통신망

지능형 아파트의 기본 인프라는 바로 인터넷 엑세스망인 정보통신망이다. 현재 우리나라에서 적용되고 있는 인터넷 접속기술은 전화선을 이용하는 xDSL, 초고속정보통신건물 인증제도 도입으로 인해 가입자 수가 증가하고 있는 전용회선(FTTC-LAN), CATV 망, B-WLL, 위성 등의 다양한 기술들이 있으며 각 기술의 특성은 표 2와 같다. 전력선을 이용하는 PLC 기술은 개발은 완료되었으나 아직 상용화는 되고 있지 않다. 2001년 4월 말 기준으로 ADSL(300만), 케

이블망(175만), 전용선(72만), 위성(1만 8천), B-WLL(862) 순으로 가입자수가 분포되어 있으며, 향후 초고속정보통신건물 인증을 받은 아파트에 입주자 본격화되면 전용선의 구성비율이 급격히 증가할 전망이다.

한편 케이블TV의 보급률이 높은 미국 인터넷 이용가정의 광대역 인터넷 보급률은 11.1%로 케이블망(7.6%), ADSL(2.8%), 위성(0.5%), 전용선(0.2%) 순으로 높았다(Netvalue 조사보고서, 2001.4.2). 단독주택이 주요 주택유형인 미국에서는 전용선의 이용이 크게 늘기 어려운 상황으로 핵심 정보통신망이 출현하기보다는 다양한 정보통신망이 지속적으로 사용될 전망이다.

적정 정보통신망의 구축은 수요특성에 따라 적합한 정보통신망이 다르므로 이에 대한 고려가 요구된다. 또한 신축·기축주택과 주택의 위치에 따라 적용 기술도 달라지게 된다(표 2 참조).

예를 들어 신축 대단위 주거지역에서는 정보통신

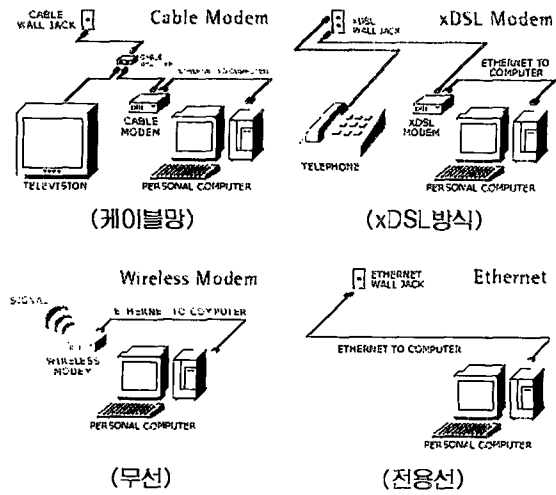


그림 3. 미국 가정에서의 인터넷 접속방식

인증제도에 의한 전용선 방식을 중심으로, xDSL, Cable망, 위성망 등이 사용될 수 있고, 통신설비들이 노후화된 주택이나 다세대 주택 등에는 B-WLL이나 위성망이 도입될 수 있으며, 도서나 산간 지역 등 기

표 2. 정보통신망의 기술비교

종 류	속도(Mbps) 전송거리	장 점	단 점	건축적 적용성	
유 선	xDSL	1.54~8 (5[km])	고용량 데이터 전송능력 음성+데이터+(영상) 기존 전화선 사용, 저렴	단거리 서비스 거리에 따른 속도차이	기축/신축아파트, 대규모아파트, 단독
	Cable망	10	영상+데이터+(음성) 디지털신호에 강함 다양한 부가서비스	동시사용자 수에 따라 전송속도/품질제한 Noise, 보안문제	기축/신축아파트, 단독주택
선	FTTC -LAN	10~100 (1.5[km])	고품질의 멀티미디어 서비스 (전용선-LAN구성)	초기설치비 고가 UTP 거리 제한성	신축고급 아파트
	PLC	1~2	별도의 통신선로 불필요 아울렛을 통하여 간편하게 접근	제한된 전송전력/저속 Noise, 간섭문제 주파수 대역문제	기축아파트 소형/ 저렴주택
무 선	B-WLL	1~6 (5[km])	다양한 서비스 망구성의 유연성/저렴 유지보수의 용이성/저렴	송신출력조절 필요 초기설치비 고가 가시거리(LOS) 필요	노후/단독주택, 소 규모 아파트
	위성	1/10	최대 전송거리 위성방송+데이터 서비스지역의 제한 없음	설치비/이용료 고가 보안문제	산간오지, 도서지역의 주택

반 시설이 취약한 곳에서는 위성망을 통한 통신망 구축이 바람직할 것으로 생각된다. 특히 급격히 발전하는 정보통신기술을 수용할 수 있도록 플렉시빌리티나 확장성을 고려한 지능형 아파트 개발을 목적으로 하는 것이 가장 기본적인 정보통신망 구축방안이 된다.

5. 홈오토크메이션(HA)

1) 홈오토크메이션시스템의 종류

홈오토크메이션은 하루 중의 시간, 외기온도나 거주자가 선택한 조건에 따라 냉난방시스템, 조명장치, 시큐리티시스템 등이 자동으로 조절되는 것에서 출발하여 엔터테인먼트나 가사생활, 건강생활 지원시스템이 부가되고 있다.

이와 같이 현재 개발·사용되고 있는 국외의 홈오토크메이션 기술은 매우 다양하다. 특히 HA시스템의 역사가 깊은 구미 각국에서는 인터넷의 보급으로 이 분야의 발전이 가속화되고 있다. 그러나 다양한 HA시스템이 사용되고 있는 외국과는 달리 1980년대에 시작된 우리나라 홈오토크메이션은 그동안 별다른 발전없이 주로 시큐리티시스템만 적용되어 오다 주택에 인터넷 이용환경이 구축되었다. 즉, HA시스템 측면에서 주택의 지능화를 이룬 후에 정보화가 도입된 외국과는 반대로 주택의 정보화를 먼저 완성한 우리나라는 이제 지능화를 도입하고자 하는 상황에 있다.

수요특성과 가장 밀접한 관계에 있는 홈오토크메이션 시스템은 지능형 아파트의 특성을 결정짓는 요소가 된다. 실질적으로 거주관리성과 쾌적성 제고에 가장 큰 역할을 하는 HA시스템 선정이 지능형 아파트 개발의 제1단계가 된다. 수요특성에 적합한 HA시스템 선정의 고려요소로는 지능화·플렉시빌리티 및 시스템간의 연동·통합 정도, 프로그래밍·작동의 용이성, 적용된 통신기술 및 가격 등이 중요하다. 즉, 예산이 동일할 경우, 단순한 기능의 HA시스템을 여러 종류 설치하는 방법과 종류를 줄이고 각 시스템

간의 통합수준과 제어수준을 높이는 방안이 있다.

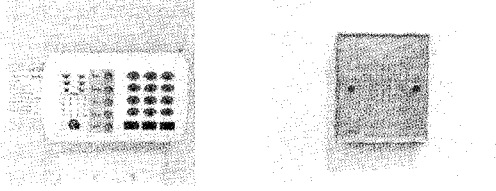
저렴한 HA시스템은 전력선 네트워크가 가능한 시큐리티와 단순한 on/off의 조명제어시스템에서 시작하고 비용이 추가될수록 멀티미디어 네트워크가 요구되는 오디오나 비디오시스템과 정교한 제어가 필요한 조도조절시스템(dimming system) 등의 설치를 고려하는 것이 바람직하다.

현재 국내외에서 적용되고 있는 홈오토크메이션의 서브시스템을 시큐리티, 환경제어, 가사생활지원, 문화·건강생활지원, 아파트관리시스템과 이상의 HA서브시스템을 컨트롤하는 컨트롤시스템으로 구분하여 살펴보면 아래와 같다.

(1) 시큐리티시스템

출입문/창문센서, 동작감지센서(motion detector) 등을 설치하여 침입시 경보음을 발하거나 외부에 통보하는 침입·도난방지 시스템, 비밀번호나 카드, 배지, 지문인식등을 사용하여 외부인의 출입을 통제하고 방문자를 영상으로 확인하고, 부재시 방문자를 녹화하는 주동·현관출입시스템, 각종의 감지기를 설치하여 화재, 가스누출·누수등과 같은 재해발생시 경보음을 울리거나 외부에 통보하는 재해감지시스템, 동작감지센서를 설치하여 노약자가 일정시간 움직임이 없을 때(신체적 이상 발생, 낙상 등) 외부의 케어센터나 가족에게 통보하거나 구급콜을 설치하여 노약자가 위급상황을 스스로 알리는 구급시스템, 프로그래밍된 열쇠나 카드 하나로 거주자가 사는 주동 출입문, 세대 현관문과 세대의 각 실을 출입할 수 있는 지능형 통합키(key)시스템, 외출시 현관 가까이 설치된 스위치를 눌러 냉장고를 제외한 가전제품과 가스, 조명 등을 한꺼번에 꺼주는 외출안전시스템, 비상시 순간 정지기능과 자동 문열림 기능, 고장여부를 파악하여 외부에 통보하는 엘리베이터 안전시스템, 감시카메라가 설치된 해당공간(주차장, 놀이터, 세대내부 등)을 집안의 TV화면이나 웹패드, 외부에서 PC로 모니터링하는 CCTV/webcam 모니터링 시

스텝 등이 있다.

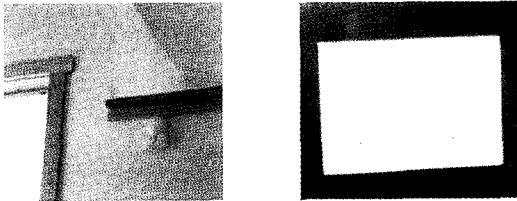


(시큐리티 컨트롤러) (외출안전시스템)

사진 1. 시큐리티시스템

(2) 환경제어시스템

실내의 열환경과 조명제어를 중심으로 하는 환경 조절시스템에는 먼저 실별로 적정 환경을 프로그래밍하여 거주자가 원하는 온도나 습도로 자동조절되는 냉난방제어 및 자동환기시스템 등의 열환경 관련 시스템이 있다.



(동작감지기) (조명제어 키패드)

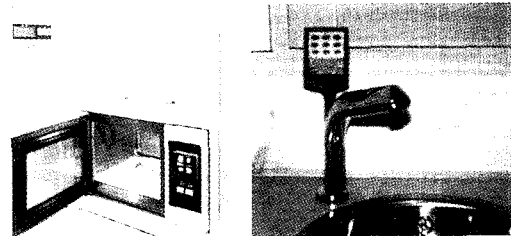
사진 2. 환경제어시스템

한편, 조명제어시스템(Lighting Control System)은 외국에서는 시큐리티와 더불어 가장 많이 적용되고 있는 대표적인 HA시스템으로 내부의 조명이 광센서나 창문/출입문 센서, 동작감지기와 연동되어 자동제어되거나 컨트롤러나 리모컨 등을 이용하여 다른 시스템과 통합제어 하는 방향으로 적용되고 있다. 즉 광량이나 움직임에 따라 점소등되는 자동점등/소등 시스템과 각실의 용도 및 주행위에 따라 몇가지 조명환경(scene)으로 프로그래밍하여 분위기나 작업에 대응하는 온도조절 시스템과 주택내 어느 장소(안방, 부엌 등)에서나 외출이나 취침시 실내의 조명을 일괄적으로 키고 끄는 조명일괄 on/off 시스템은 스위치

나 키패드 및 리모컨의 버튼을 이용한 조명제어시스템이다. 이 밖에 광센서나 스위치 등으로 작동시키는 전동커튼·블라인드 시스템도 보편적으로 소개되고 있다.

(3) 가사생활지원시스템

세대내에 쓰레기 투입구를 두고 이를 통해 방출한 쓰레기를 자동으로 흡입하여 수거하는 쓰레기 자동수거 시스템, 주로 인터넷 렌지·냉장고 등의 정보가전의 역할로서 인터넷을 통한 메뉴를 다운받아 전자렌지에 재료를 넣으면 원하는 요리를 해주고 인터넷냉장고는 적재된 품목을 체크하여 필요한 식료품을 자동으로 주문하는 등의 요리지원 시스템, 적외선센서를 이용한 자동수전 시스템, 하루 중 전기요금이가장 저렴한 시간에 맞추어 자동으로 세탁기와 식기세척기 등을 작동시키는 저비용 가전제품 자동작동 시스템, 각 실마다 중앙집진식 청소구가 설치되어 간편하게 청소할 수 있는 청소지원시스템 등이 있다.



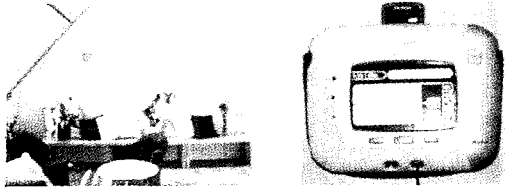
(요리지원시스템) (자동수전시스템)

사진 3. 가사생활 지원시스템

(4) 문화·건강생활 지원시스템

엔터테인먼트 네트워크를 통해 주택내 어느 공간에서나 오디오나 비디오를 공유할 수 있는 오디오·비디오 공유시스템, 거실 등에 대형 스크린을 설치하고 DVD를 통해 비디오를 관람할 수 있는 홈시어터 시스템, 물의 양, 온도 및 시간을 프로그래밍할 수 있는 자동 수위·온도조절 욕조시스템, 주택내에서 자가진단 번기 및 장비를 통해 건강상태를 스스로 체크하고, 담당 병원으로 데이터를 보낼 수 있으며,

원격진료를 받을 수 있는 건강체크시스템 등이 있다.

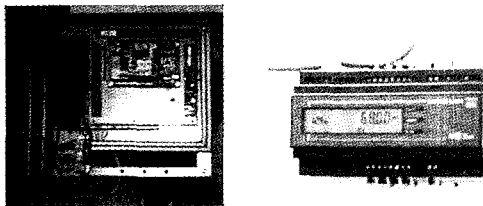


(오디오공유시스템) (원격진료장비)

사진 4. 문화·건강생활지원시스템

(5) 아파트관리 시스템

각 세대의 전기와 가스 등의 에너지 사용량을 관리소나 관리회사에서 파악하여, 관리비를 부과하고 사용량을 조절할 수 있도록 안내하는 에너지 관리시스템, 각 가정에서 사용하는 가스, 전기, 수돗물 등을 각 세대를 방문하지 않고도 관리소나 관리회사에서 세대별 사용량을 검침하는 원격검침시스템등이 있다.



(에너지관리시스템) (원격검침시스템)

사진 5. 아파트관리시스템

(6) 자동제어시스템

가전기나 조명등을 리모컨으로 조절하는 리모컨 컨트롤 시스템, 음성으로 주택내 가전기나 조명을 작동시키는 음성컨트롤 시스템은 주로 노인이나 장애자에게 유용한 시스템이다. 한편 주택 외부에서 전화기나 인터넷 등을 이용하여 주택내 가전기나 조명 등을 작동하는 원격제어시스템은 HA시스템의 대표적인 특성이다. HA시스템의 보급이 가장 활성화된 미국에서는 대부분의 HA 관련기기 생산업체(www.beathome.com, www.homedirector.com)가 회사 홈페이지에 원격제어 사이트를 개설하여 자사 HA시스템을 설치한 사용자가 원격제어를 용이하게 할 수 있도록 운영하고 있다.

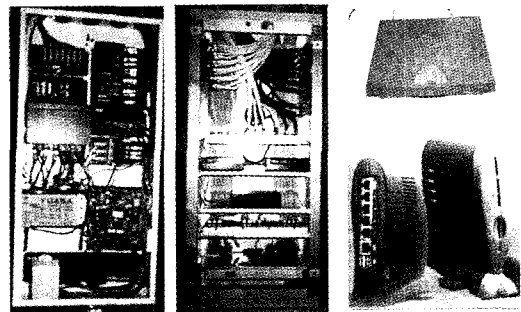
위와 같은 다양한 HA시스템을 모두 아파트에 설치하기는 비용상 불가능하다. 따라서 아파트 개발시 대상 수요계층의 신체적·생활특성, 경제적 수준 등을 고려한 적정시스템을 선정하여 차별화된 지능형 아파트를 개발하거나, 시스템을 몇가지로 패키지화하여 수요자들이 선택할 수 있는 방안이 요구된다.

2) 홈오트메이션 관련 장치

홈오트메이션 시스템은 중앙처리장치(CPU : Central Processing Unit)와 사용자 인터페이스인 단말기로 구성된다. CPU는 홈게이트웨이나 홈서버가 역할을 하고 단말기는 다양한 형태가 개발되어 사용되고 있다.

(1) 홈서버·홈게이트웨이

홈게이트웨이(Home Gateway)는 인터넷 접속망과 홈네트워크를 연결시켜주는 역할을 한다. 즉, xDSL, B-WLL, Cable망, 위성망 등의 접속된 외부망을 다양한 홈네트워크와 연동시켜 주택내에서 인터넷을 공유하고 외부에서도 컨트롤이 가능하도록 해준다.



(세대통합관리반내의 HG) (외부설치형 HG)

사진 6. 홈게이트웨이의 유형

홈게이트웨이는 가정내에서 인터넷 이용증가, PC 보유대수 증가에 따른 데이터량의 증가, 멀티미디어 서비스의 증가 및 다양화, 인터넷 정보가전의 출현으로 가전제품의 지능화 및 디지털화, 홈네트워크화의 시도 등에 따라 그 필요성이 크게 부각되고 있다. 현재 개발되고 있는 홈게이트웨이는 세대통합관리반

내에 설치되는 형태와 외부에 독자적으로 설치되는 형태로 크게 나눌 수 있다.

한편 홈서버는 가정에서 두대 이상의 컴퓨터나 가전기기를 통합연결하여 Device, S/W, 저장장치를 공유, 제어, 관리할 수 있는 정보단말기로서 홈게이트웨이 기능을 포함할 수 있다. 즉, 홈게이트웨이와 서버용 PC가 결합된 형태인 홈서버는 지능형아파트의 고도화에 필요하며 향후 그 적용이 예측되고 있다.

(2) 컨트롤러(단말기)

홈오토메이션 시스템의 사용자 인터페이스(interface)로는 단순하게 컨트롤러의 역할을 하는 off-line 단말기와 HA시스템을 작동하는 동시에 인터넷을 할 수 있는 on-line 정보단말기의 역할을 하는 형태로 나눌 수 있다. 이러한 단말기는 기본적으로 다양한 유무선 홈네트워크 기술에 연결되어 기능하게 된다.

정보단말기로는 PC보다 사용자에게 친숙한 인터페이스를 제공한다는 장점이 있는 셋탑박스를 일반 TV에 장착한 인터넷 TV, 부착 또는 이동이 가능하며 작동이 간편하여 주부나 노인 등 컴퓨터에 친숙하지 않은 계층에 적합한 터치스크린 방식의 웹패드, 인터넷냉장고 등과 같이 최근에 성장하고 있는 정보가전, 가장 정밀한 방식의 컨트롤러이나 설치장소가 고정되어 있고 부팅시간이 단점으로 지적되는 PC, 장소에 구애받지 않으며 실내에서의 컨트롤러는 물론 원격제어기기로도 적용이 가능한 개인용 휴대정보 단말기(PDA: Personal Digital Assistants) 등이 있다.

한편 인터넷 이용은 불가능하나 간단한 홈오토메이션 시스템의 컨트롤러인 키패드(keypad)와 이동이 용이하여 장소에 구애받지 않고 간편하게 홈오토메이션 기기를 작동할 수 있는 리모컨이 있다. 현재 사용자에게 가장 친숙한 리모컨은 가정내의 모든 HA기기를 컨트롤하고 모니터링할 수 있는 통합리모컨으로 개발되고 있다.

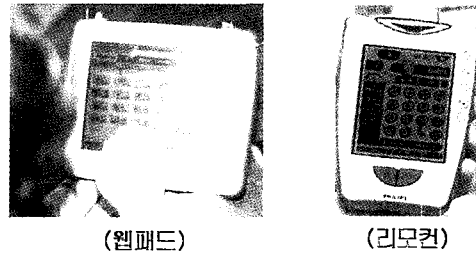


사진 7. 홈오토메이션 컨트롤러(단말기)의 종류

컨트롤러는 어떤 HA시스템이나 관련 기기보다 사용자와의 관계가 밀접하므로 수요계층에 따라 적정 단말기를 선정해야 한다. 즉, 단말기가 전체 HA시스템에 대한 사용자의 평가척도가 될 수 있으므로 수요계층별 적정 단말기를 기준으로 한 정보통신망이나 홈네트워크 기술 선정이 고려되어야 한다.

6. 홈네트워크와 배선시스템

1) 홈네트워크

홈네트워크는 크게 데이터(data), 컨트롤(control), 엔터테인먼트 네트워크(entertainment network)로 나눌 수 있다. 현재의 사이버아파트보다 한 단계 진전된 지능형 아파트를 가능하게 하는 것이 바로 홈네트워크 기술이다.

각종의 디바이스를 통해 데이터와 엔터테인먼트를 공유하고 집안내 모든 전자기기를 컨트롤하고 주택내외부와 통신할 수 있는 기능은 바로 홈네트워크가 구축될 때 가능하다. 홈네트워크 기술은 인터넷 접속 기술과 마찬가지로 killer application이 없이 다양한 기술이 혼용되고 있다.

홈네트워크 기술은 구축되는 홈오토메이션 시스템에 따라 선정되어야 한다. 예를 들어 시큐리티와 단순한 가전기기 제어를 중심으로 홈오토메이션이 구축되는 저립아파트의 경우는 기존배선을 사용할 수 있는 전력선 방식을, 엔터테인먼트 중심의 홈오토메이션 시스템이 구축되는 경우는 IEEE1394나 Ethernet을 이용하는 방식이 적합하다.

표 3. 홈네트워크 기술의 분석

종 류	속도(Mbps) 전송거리	특 성	가격(\$)	건축적 적용방안	
유 선	홈PNA	1/10 (150~400[m])	간단하고 안전하나 저속 네트워크 구조의 한계 전자제품과의 Noise 발생가능성	45/150	기축아파트
	Ether -net	10/100 100[m]	일반적인 방식(PC/주변기기간) 설치용이	<25	신축아파트 (데이터/HA)
	IEEE 1394	100~400 (10/100[m])	고속, 안전성, 사용용이 확장성 실시간 멀티미디어 데이터 전송 가격경쟁력 낮음	>30	고급아파트 (멀티미디어)
	PLC	1~2 (100[m])	신뢰성 높음(원격검침용) 모든 실에서 이용가능 Noise 문제	가전:10 제어:>15 데이터:125	기축/저렴아파트 (가전/설비제어)
무 선	홈RF	1~2 (50[m])	통신속도 접속기기 수가 영향받음 오 류 발생 가능성 높음(음성+데이터)	30	신축/기축아파트 (데이터)
	Blue -tooth	720kbps /10 (10[m])	양방향전송 (데이터, 음성) 잡음이 심한 환경에 강함 낮은 전송속도, 소비전력	20(현재) 5(향후)	신축/기축아파트 (데이터)
	IrDA	4 (1~3.8[m])	한정된 거리에서만 사용가능, 높은 안전성, 보안성, 경제성 차폐물 있으면 통신불가	1~2	신축/기축아파트 (개방형 공간구성)
	무선 LAN	5.5/11 (50[m])	고속, 네트워크구축의 유연/이동성 신뢰성, 보안성 고려 필요 가격경쟁력 낮음	100	신축/기축아파트 (데이터)

네트워크 구축의 유연성과 이동성의 장점이 있는 무선방식은 전송거리와 가격경쟁력 측면에서 현재는 유선방식에 뒤떨어 질 수 있으나, 단점을 보완하면 미래에는 많은 수요계층이 있을 것으로 판단된다. 이와같은 무선망은 유선망과 대립되는 개념이 아니라 보완되는 개념으로 유무선 통합의 홈네트워크가 구축되어야 한다. 현재 개발·적용되고 있는 홈네트워크 기술을 분석하면 구축되는 HA시스템에 적합한 유선 기술을 기반기술로 하고 무선기술을 보완기술로 적용하는 것이 바람직하다.

한편 가정내 데이터(PC), 엔터테인먼트(TV, DVD 등) 및 각종 기기 컨트롤의 기반인 홈네트워크 관련 기술은 속도, 비용, 사용성, 어플리케이션등의 관점에서 개방성을 높임으로서 관련 장치 및 제품간 상호운용성 및 연동성을 증진시키는 방안이 강구되어야 한다.

2) 배선시스템

주거용 배선시스템은 주거환경에 필요한 각종 기기의 선로를 제공해주는 범용적인 시스템으로 새로운 멀티미디어 정보들을 각 가정까지 전달해주고 HA시스템의 모든 기기를 완전하게 작동하도록 하는 기능을 갖는다. 지능형 아파트에서는 설치되는 HA시스템에 대응하는 배선시스템이 적절하게 계획되어야 한다. 또한 건축의 수명을 생각할 때 장래의 플렉시빌리티를 확보하여 그에 필요한 각종 기기를 항상 접속할 수 있도록하는 장래예측적인 배선설계(rewiring)가 매우 중요하다. 배선이 구축되어 있다면 스위치나 키패드 등의 교환으로 HA시스템의 업그레이드가 용이하기 때문이다.

구미 각국을 중심으로 전력선 (Power Line) 홈네트워크 기술이 가정내 기기제어에의 적용성이 높아

지면서 배선시스템(Wiring System)에 대한 중요성이 부각되고 있다. 특히 기존 전력선(Electrical Wiring)보다는 TP(Twisted Pair)의 제어 전용선(Low-Voltage Wiring) 구축이 성능구현이나 확장성 측면에서 중요시되고 있다. 또한 통합배선이나 설치되는 정보통신과 방송, 가전기기의 수가 많아지고 관계가 밀접해지면서 멀티아웃렛의 적용이 증가하고 있다.

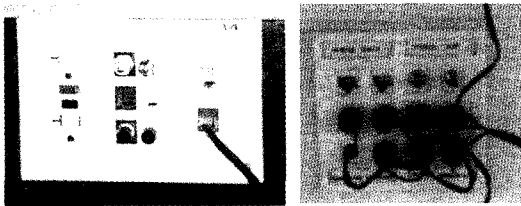
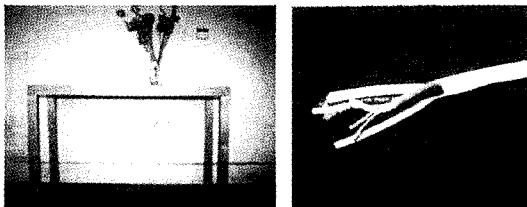


사진 8. 미국 지능형 주택의 멀티아웃렛

한편, 아직 홈네트워크가 구축되지 않는 우리나라에서는 초고속정보통신건물 인증제에서 규정한 성형 배선을 적용하고 있는 상황으로 앞으로 다양한 정보통신망과의 연계가 가능하고 홈네트워크 구축을 위한 표준이 확립되어야 한다. 또한 미래에는 광폭의 신호대역폭을 수용할 수 있는 광케이블의 적용이 예측되므로 FTTH (Fiber To The Home) 특성에 맞는 배관, 배선시스템방안이 모색되어야 하는 한편 무선기술을 활용할 수 있는 시스템에 대한 고려도 필요하다. 또한 지능형 아파트에서는 단말기 접속용 코넥터인 아울렛은 멀티아웃렛의 형태로 8핀 모듈러잭(RJ-45)을 설치하고 유지관리 및 확장성을 위해 덕트형 배관이나 통합배관 및 EPS실의 설치가 요구된다.



(덕트형 배관: 갈레반이 인입형)

(통합배관)

사진 9. 지능형 아파트의 배관시스템

지능형 아파트에서는 설치되는 HA시스템의 개별 설비, 세대통합관리반, 컨트롤러/단말기간의 배선설계 시관련 기기 및 장비 각각의 위치 선정이 중요한데, 이는 이들간의 상호작용으로 지능형 아파트의 성능이 결정되기 때문이다.

7. 지능형아파트의 건축계획

1) 공간·설비계획

홈오트메이션 시스템 선정 후, 이를 고려한 홈네트워크 기술선정 및 배선시스템 계획의 순으로 지능형 아파트가 개발되어야 한다. 따라서 지능형 아파트가 제 성능을 발휘하기 위해서는 선정된 기술들이 아파트라는 건축공간에 구현되어야 하므로 아래와 같은 내외부 공간계획방안이 고려되어야 한다.

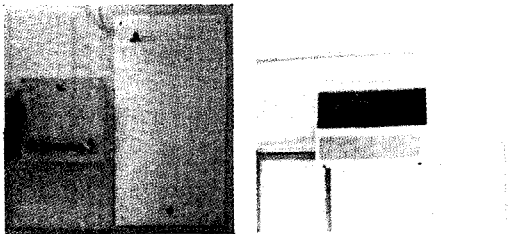
- 적용한 홈네트워크 기술, 컨트롤시스템 및 단말기 위치를 고려한 실내공간구성 및 배선계획
- 주동출입시스템을 고려한 주동계획
- 정보화 및 에듀테인먼트 전용공간 계획(홈오피스의 공간·설비계획)
- 지능형 시스템에 대응하는 배관·배선설계 및 이를 고려한 건물구조계획
- 단지내 메인 서버룸(네트워크관리실)의 설치계획(규모, 위치, 실내환경계획)

지능형 아파트에서 가장 변화가 많은 건축계획 부분이 바로 설비계획으로 각 세대에 인터넷과 홈오트메이션을 이용하기 위한 관련 장비가 구축되고 이를 위한 각종 배선·배관시스템에 대한 계획방안이 요구된다. 이 중에서 가장 문제시되는 것은 배관방식으로 현재의 매입배관 방식은 시공상 문제점과 더불어 장래의 확장이나 유지관리상의 제약이 뒤따른다. 따라서 덕트형 배관방법이나 EPS실의 설치가 요구된다.

- 세대통합관리반(홈게이트웨이, 허브 등) 설치계획
- 정보기기 사용 및 가구배치를 고려한 아울렛 위치 계획
- 덕트형 배관·배선설계, 통합배관시스템

- EPS실 설치계획
- 배관 규격제시 및 예비배관 설치
- 무정전전력공급장치(UPS) 설치 및 낙뢰나 NOISE(전자장비 보호) 대책

또한 통신용 가전기기 공통 접속규격, 난방 및 조명시스템의 제어규격, 원격검침·원격제어 기능을 고려한 배선시스템 계획이 요구되며 특히 장래의 기술 변화에 대응하는 방안이 기본적으로 고려되어야 한다.



(세대통합관리반) (덕트형배관: 천정인입형)

사진 10. 지능형 아파트의 설비계획

2) 시공 및 유지관리계획

정보통신망과 홈네트워크에 대한 케이블의 시공자에 대한 자격이나 시공법에 대한 기준이 필요하다. 케이블 자체의 성능이 우수할지라도 시공상 어려움이 많고 시공방법에 따라 그 성능이 달라진다면 이는 지능형 아파트의 완성을 기대할 수 없게 한다. 따라서 동축케이블, UTP케이블, 광케이블 등에 대한 시공기준의 수립이 우선적으로 요구된다.

한편, 지능형 아파트는 개발당시 초고속정보통신망, 홈네트워크, 홈오토메이션 관련 전문 장비나 설비가 구축되고, 입주 후 이러한 장비나 설비를 유지관리하며 인터넷기반 서비스를 제공하므로 기존의 건물관리에 국한된 관리시스템으로는 유지관리가 불가능하다. 따라서 지능형 시스템 관련 장비/시설/시스템의 유지관리 기준이 수립되어야 하며, 기존의 주택관리업체와 지능형 시스템 관리업체간의 역할 분담이 요구된다. 특히 지능형 아파트의 성능발휘와 밀접한 관계를 지니며 급진적인 기술발전을 고려한 확

장성과 유지관리에 대한 전문적인 방안이 구축되어야 한다.

8. 결 론

곧 우리 앞에 선보일 지능형 아파트의 가장 큰 특성은 홈네트워크가 구축되어 다양한 유형의 단말기로 인터넷을 공유하고 컴퓨터와 주변 기기를 공유하고 각종의 가전기기·장비들을 내외부에서 제어 및 모니터링 할 수 있다는 점이다. 인터넷 정보가전의 생산 및 보급이 가속화되고 통신, 방송, 단말 등이 융합 되는 추세로 주택의 네트워크화는 지속적인 주택건설의 트렌드가 될 전망이다. 그러나 향후 IT업계의 주도권을 잡기 위해 컴퓨터, 가전업체들이 컨소시엄을 형성하여 다양한 홈네트워크 및 정보통신망의 기술을 개발하여 독자적으로 적용하고 있으므로, 이에 대한 상호운용성 및 연동성을 고려한 신중한 기술 선정이 효율적이고 경제적인 지능형 아파트 개발에 매우 중요하다. 이와 같이 다양한 기술들은 거주자의 특성에 대응하고 있으므로 지능형 아파트는 이를 수용하는 다양한 레벨의 시스템을 갖춘 다양한 가격대로 개발되어야 한다.

또한 지능형 아파트는 정보통신망, 홈네트워크, 홈오토메이션, 단말기, 미들웨어 소프트웨어 등의 각 분야의 기술이 아파트라는 건축공간에 수용되어 서로 연동됨으로서 주택의 편리성, 쾌적성, 안전성, 오락성 및 정보화를 제고시키는 것이다. 따라서 지능형 아파트에 구축되는 각 관련 기술은 항상 구현되어야 하는 건축공간을 중심으로 적용성 측면에서 안전성과 신뢰성이 검증되어야 하며 동시에 건축설계는 이러한 기술들의 성능을 제고시키는 방향으로 진행되어야 한다.

한편 개발당시 계획된 지능형 아파트의 성능과 기능이 입주 후 제대로 발휘되기 위해서는 유지관리가 중요하다. 특히 지능형 아파트는 새로운 망을 도입하고 관련 전문 장비를 설치하여 운용하여야 하고 계

속 버전업되어야 할 정보에 대한 요구가 많으므로 이를 관리하는 전문적인 기술이 필요하다. 따라서 기존의 아파트와는 달리 지능형 아파트는 계획에서부터 입주 후 사용까지, 즉 건물이 존속할 때까지 관련 정보통신 기술분야와 건축분야의 통합(integration), 전문 인력의 긴밀한 협력체계가 지속되어야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 대한주택공사, "수요대응형 인텔리전트아파트 표준 모델 개발(1)", 2000.11.
- [2] 빌딩문화, "인터넷아파트를 전망한다", 『빌딩문화』, 2000.2, pp.40-59.
- [3] 서태석, "주거용 건물에 대한 구내통신 선로설비 기술표준의 이해", 한국통신기입자망연구소, 1998.
- [4] 이원철, "통합배선시스템의 현황과 구축조건", 『빌딩문화』, 1998.2.
- [5] 임미숙 외, "정보화사회에 대응하는 인텔리전트 주택개발 및 정보통신망 구축", 『공기조화·냉동공학』, 제28권 제3호, 1999, pp.175-185.
- [6] 임미숙, "인텔리전트 주택의 개발동향 및 발전방안", 주택, 제66호, 2000. 가을호.
- [7] 임미숙, "인텔리전트아파트의 구축기술", 텔레콤, 2000.12.
- [8] Hausken, T., Brates, V., "Fiber to the home: U.S. policy issues", IEEE Technology and Society Mag., 1991.

◇ 著 者 紹 介 ◇



임 미 숙(林美淑)

1960년 8월 30일 출생. 1983 동국대학교 건축공학과 학사. 1985 연세대학교 대학원 건축공학과 석사. 1992 연세대학교 대학원 건축공학과 박사. 1997~1998 미국 Carnegie Mellon 대 Post·Doc. 1995~현재 대한주택공사 주택연구소 책임연구원, 건축사.