유비쿼터스와 자동제어 설비

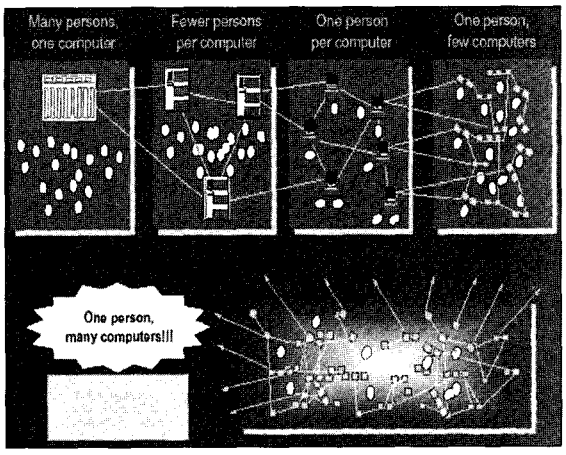
유비쿼터스가 설비 자동제어에 응용되는 현황과 전망을 살펴본다.

선 종 명
한국하니웰(주)(jongmyung.sun@honeywell.com)

머리말

최근 ubiquitous 라는 용어가 각 분야 별로 적용되고 있고, 새로운 개념의 컴퓨터 즉 인간 중심의 정보화 사회라는 커다란 변화의 물결이 우리 사회에 밀려오고 있으며, 컴퓨터 시스템을 이용하는 자동제어 또한 변화의 중심축으로서의 역할을 요구 받고 있다.

빌딩 자동제어 분야에서는 컴퓨터 시설 중심보다는 건물 내 재실자 중심, 공기 질 중심으로 각종 시나리오를 작성하여 빌딩 내 여러 분야의 자동제어 시스템의 통합이 이루어진 지능형 빌딩이 이미 구현되고 있다. 단지 적용 대상이 건물에 국한되어 있고, 도시나 국가와 같은 전체 통신망 구축에는 확대되지 않을 뿐이다. 최근 적용되는 자동제어 시스템 구성 사례를 통해 앞으로의 Ubiquitous 환경에 대처하며, 개발할 내용에 대해 논의하고, 발전시킬 방안을 공유하고자 한다.



[그림 1] Ubiquitous 환경 변화에 따른 컴퓨터 환경변화

Ubiquitous 특징

컴퓨터 중심에서 인간 중심의 정보화 사회

인간이 컴퓨터 기능에 적응하고, 컴퓨터 네트워크 제약사항과 조작방법 등을 학습하며 정보를 다루던 사회에서 인간, 옷, 신발, 자동차 등에 마이크로프로세서를 내장시켜 인간-공간-정보가 상호 작용하여 인간의 생활 중심으로 컴퓨터 네트워크 구성이 이루어지는 사회 즉 사람 1 명당 연결 운영되는 여러 개의 컴퓨터 운영 시대로 변화하는 것이 특징이다.

통합 Ubiquitous 감지기 및 네트워크와 광대역 통합망, 인터넷 주소 확장 개발 필요

인간, 자동차, 옷, 신발, 도로, 가전제품 등에 설치될 감지기와 이 감지기내 내장된 마이크로프로세서 상호간 통신을 위한 인터넷 주소, 인터넷의 광대역 통신망 구축, 기기 상호간 통신 프로토콜의 통합 등이 선행되어야 하는 특징이 있다. 또한 감지기간, 컴퓨터간의 무선 네트워크 구성이 특징이다.

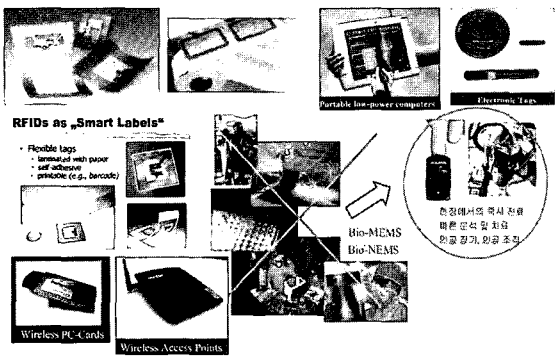
원격의료, 쇼핑, 교육, 재해예방, 교통정보 등 각종 서비스 내용 개발이 필요

각 컴퓨터(감지기, PDA, 휴대폰, 노트북) 간 통합을 통한 운영 시나리오 즉 인간에게 필요로 하는 각종 서비스를 개발하여 운영하고, 이러한 서비스를 쉽게 제공 받기 위한 법적인 절차나 경제적 비용에 대한 산업의 고용 창출이 이루어져야 하는 특징이 있다.

최근 빌딩 자동제어 시스템의 특징

빌딩 내 시설 중심에서 실내 공간, 재실 인간 중심의 제어시스템

시설물의 수명과 관리 인건비 절감에서 인간의 사무능률 향상과 쾌적한 근무환경 개선으로 변화하고 있다. 사무환경개선에 해당되는 전자메일, VOD, 식당관리, LAN, 화상회의, A/V 시스템, 빌딩안내 기능을 제공하는 사무/정보통신 자동화 부문과 쾌적한 근무환경 개선에 해당하는 기계/전기/방범/방재 설비 제어 기능을 제공하는 빌딩 자동화 부문간의 통합으로 재실자의 이동/재실유무에 따른 실내 환경의 변화를 주고 있다. IBS 즉 지능형 빌딩 자동제어 시스템이 최근 추세이다.



[그림 2] Ubiquitous 감지기 종류

건물 내 설치되는 시스템의 통합 시스템 구성 및 인터넷 감시 및 제어 기능 구성

이기종 시스템 및 제어기기 간 통신에 있어 다양한 통신 프로토콜의 적용으로 동일한 프로토콜을 사용하는 자동제어 시스템 및 DDC, DDC 모듈, 기기는 호환(BACnet, LonWorks, Mod-bus PLC, A/B PLC 통신 프로토콜 적용 제품)이 가능한 제품사용의 예가 늘어나고 있다.(일산선, 분당선, 과천선의 BACnet 통합)

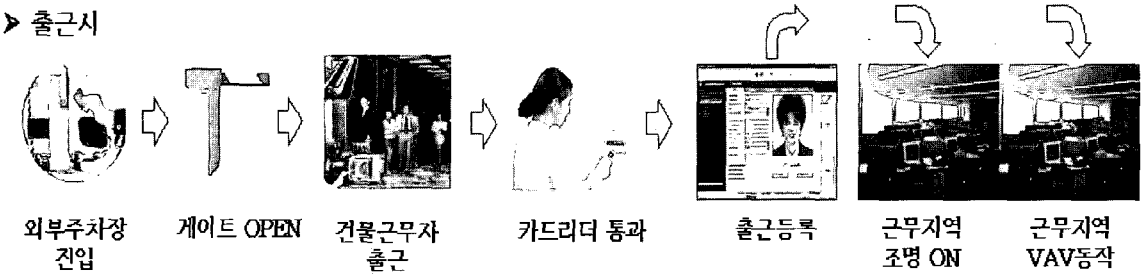
통합 시스템의 서비스 내용으로 이벤트별 운영별 건물에 맞는 시나리오 구축

건물에 맞는 운영 시나리오의 구성으로 재실자의 안전과 사무환경의 쾌적성, 효율성을 향상시키고, 운영효율을 증가시켜 건물관리비를 절감하는 서비스를 제공한다.

특징 비교

인간 중심의 시스템 구성

Ubiquitous 감지기를 통한 인간의 동선에 따른 각종 서비스 구현하는 것과 위치추적센서를 이용한 병원의 환자 중심 자동제어 구축하는 측면은 자동제어

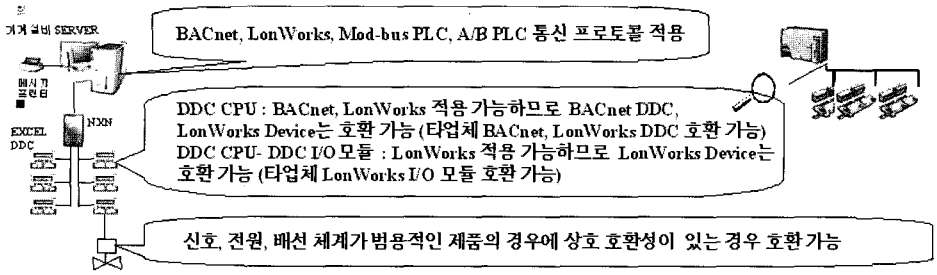


[그림 3] 출근 시 운영 시나리오 구성 사례

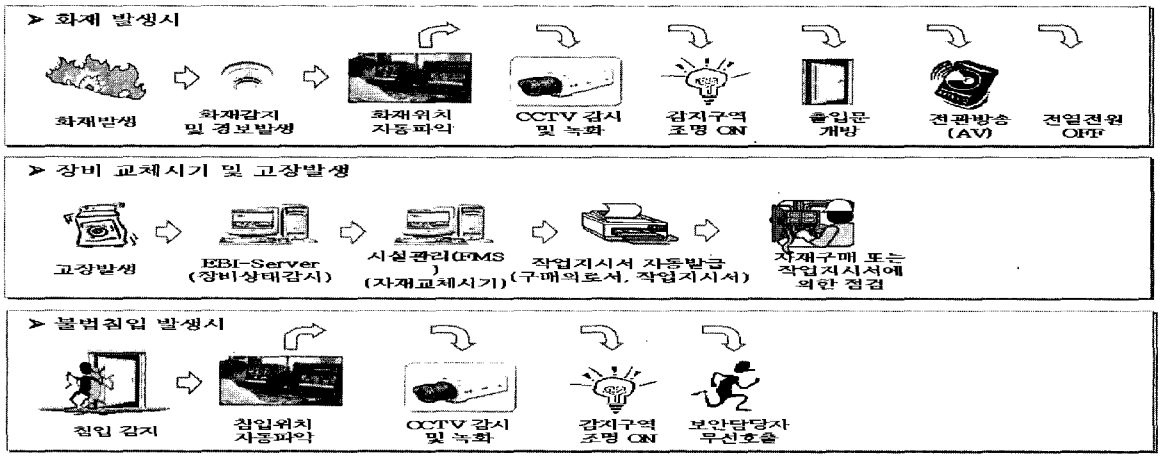
기술 또한 이미 '언제 어디서나' 인간의 편익을 추구하는 것으로 볼 수 있다.

통합 네트워크 구성

Ubiquitous 감지기와 건물, 도시, 국가 단위의 통합 관리 센타 구축하는 것과 서울시 재난대책 본부에 설치된 통합감시반에 표준프로토콜인 BACnet을 사용하여 건물별 빗물의 수위를 통합관리하고, 이를 통한 홍수 예방 및 빗물 이용 제어를 구성한 사례는 이미 자동제어 부문에서 Ubiquitous City를 구성한 사례로 볼 수 있다. (스타시티 주상복합의 경우 빗물 저수조 1,500 ton)



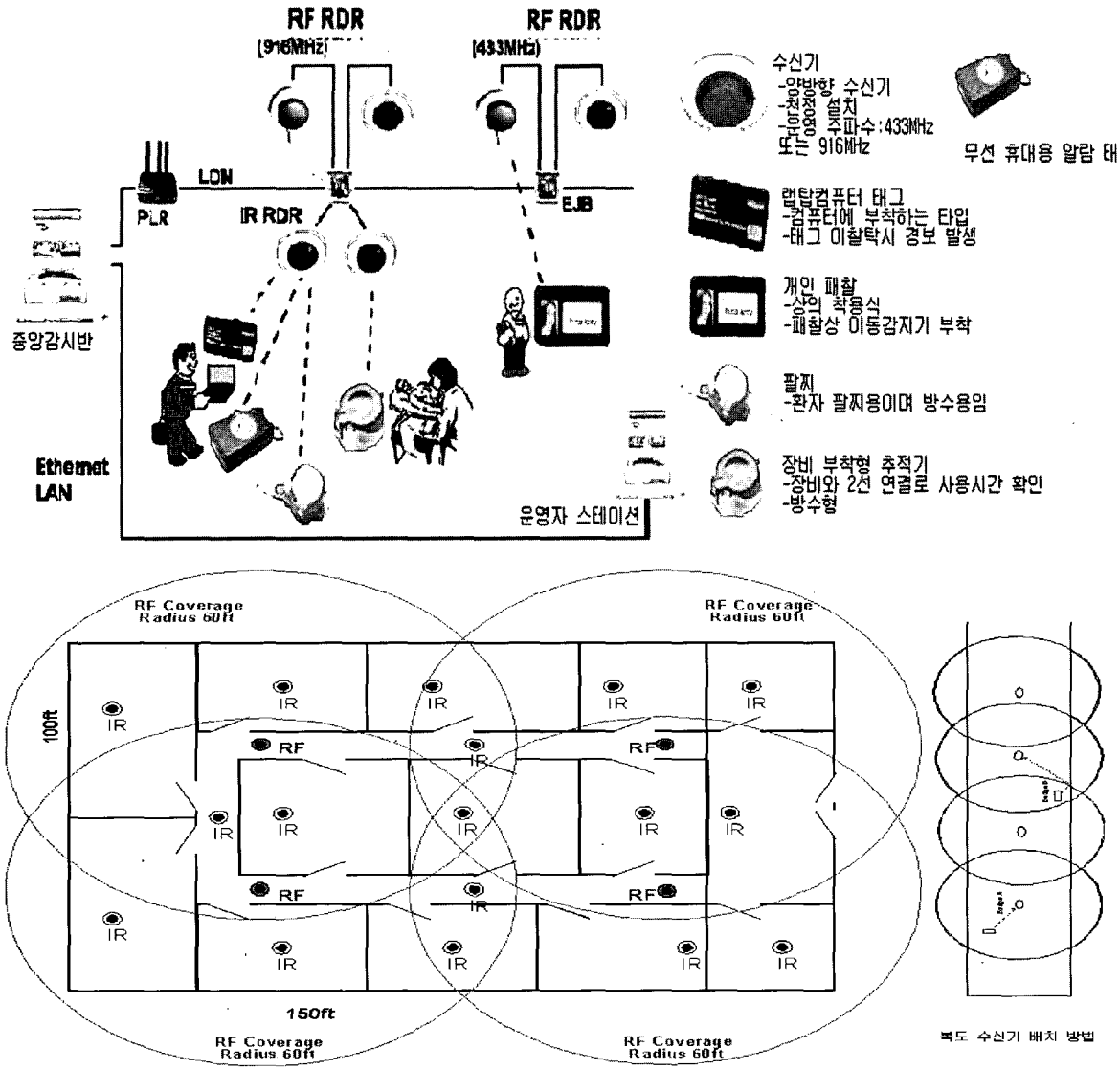
[그림 4] 자동제어 시스템의 상호 호환성 계통 사례



[그림 5] 통합 운영사례

비상경보시 CCTV 설정	비상경보시 방송 송출	화재 발생시 CCTV 촬영
비상벨 주위 모니터 상에 나타남. 비상벨 주변의 다수 카메라에 대해 설정이 가능	지하주차장 방송 시설에 녹음된 메시지 송출, 경고 음성 전송	화재 발생 장소를 실제상황으로 보여줌으로써 적절한 조치를 취하도록 함.

[그림 6] 통합운영 기능사례



[그림 7] 병원 위취추적 제어시스템 구성

운영 시나리오 구축을 통한 서비스 제공

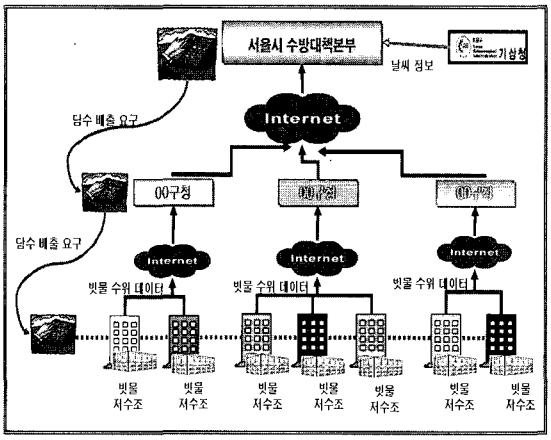
원격의료, 쇼핑, 교육, 재해예방, 교통정보 등 각종 서비스 내용 또한 자동제어에서의 건물의 군 관리, BOSS 센타 구축으로 인한 유지관리 서비스, 환경 관리 서비스 등과 유사하다.

결론적으로 범위나 서비스의 종류나, 감지기의 형태만이 상호 다를 뿐 구성내용 운영 방법에는 동일한 형태로 변화하고 있음을 알 수 있다. 앞으로의 Ubiquitous 환경에 대응하기 위해서는 기존 다양한 자동제어 감지기에 Ubiquitous용 마이크로프로세서의 장착과 통신망 접속 및 서비스 내용 개발 아이디어를 결합시켜나가 현실적 Ubiquitous 환경을 구축해야 한다. 이러한 과정에서 자동제어의 역할은 매우 중요하다.

Ubiquitous를 적용한 자동제어 시스템 구축 사례

OO대학교 무선 LAN 구축

인터넷의 빠른 확산 속도에 발맞추어 학교 내의 여러 가지 서비스에 대한 요구가 많이 나타나고 있다. Web 검색, e-mail, 전자결재, 학사일정, 도서정보 등의 서비스 외에도 장소를 구애 받지 않는 서비스를 사용자들은 받기를 원하고 있다. 따라서 다양한 종류의 서비스, 여러 위치에서의 사용자에게 서비스를 제공할 수 있는 최적의 무선 네트워크 구성을 위해 사용자에게 신뢰성을 줄 수 있는 네트워크 구축, 통합성을 통한 쉬운 관리 지향, 확장성과 사용 편리성을 고려한 네트워크, 경제성과 표준을 준수하는 관점 등을 기본 방향으로 삼고 이것을 통해 무선 네트워크를 구성하였다.

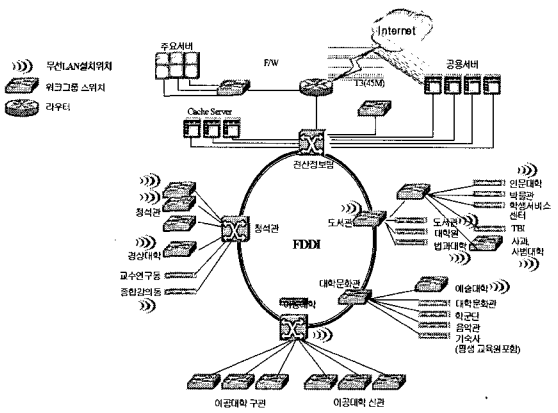


[그림 8] 서울시 재난대책본부 통합 감시반 구성

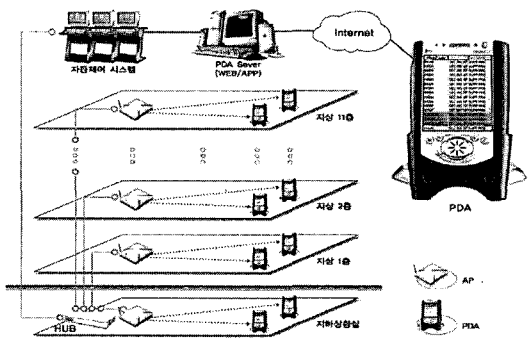
무선 랜 장비를 이용하여 OO대학교 전체를 구성하였다.(**그림 9, 10**) 전체 단지에 대한 구성에 있어 중요한 고려 사항으로 첫째, 단지 사무실 설계 분석 즉 노드 사이의 거리, 클라이언트와 서버 또는 AP(Access Point) 사이의 거리, 클라이언트와 서버 사이의 벽 또는 칸막이 수를 결정하는 것이다. 둘째, RF 경로 검증이며 건물 평면도 분석을 통해 기기 설치 위치를 검증하는 것이다. 이 검증을 통해 사무실 환경의 형태(칸막이, 재질 등)와 클라이언트/서버 사이의 신뢰성 있는 도달거리, 특별히 도달해야 하는 클라이언트/서버 사이의 각 경로 등을 해석할 수 있다. 셋째, 무선 LAN 세그먼트 계획 검증이며, 전체를 하나의 동일한 망으로 구성할지, 유효거리보다 적을 때 동일망으로 구성하며 클라이언트/서버 사이에 장애물로 인하여 통신에 장애를 주거나, 거리가 멀 경우 무선브리지를 이용하여 망을 분할한다. 넷째, 현장 RF 측정을 통한 확인이다.

PDA 구성 기능은 다음과 같다.

① Web 모듈 기능 : PDA 제어 명령 발생시 감시반(EBI) interface 모듈로 제어명령 전달, PDA에서 현재 값 조회 시 감시반(EBI) interface에서 데이터 요청, 감시반(EBI) interface 모듈에서 전달된 alarm 정보를 PDA로 전달



[그림 9] OO대학교 단지 시스템 구성



[그림 10] OO대학교 건물 내 시스템 구성

② 중앙감시반 인터페이스 모듈 : PDA interface 모듈에서 제어명령 발생시 감시반(EBI)에 제어 명령 write, PDA interface 모듈에서 데이터 요청시 감시반(EBI)의 값 read, 감시반(EBI) alarm을 주기적으로 스캔하여 PDA interface 모듈로 데이터 전달

③ 기타 환경설정 : 감시반(EBI) 포인트를 관리, 감시반(EBI) 포인트와 그룹을 맵핑, 감시반(EBI) interface에 필요한 환경을 설정

④ PDA 프로그램 : alarm 정보 조회, 현재값 조회 및 제어명령

3) AP(Access Point) 평면 구성

건물 내 1개 층의 AP 구성 사례(도서관 1층)를 통해 실제 무선랜의 구성 순서는 아래와 같다.(그림 11)

① 실제 테스트 값을 근거로 작성한 데이터 수치상 유동인원이 많은 관계로 좌측 벽 중앙 부분에 한 대의 AP와 우측 벽 끝부분에 한 대의 AP를 설치한다.

② 두 대의 AP 설치로 인하여 홀 전체에 걸쳐 안정적인 통신을 할 수 있으며 비디오 열람실까지 안정적인 통신가능

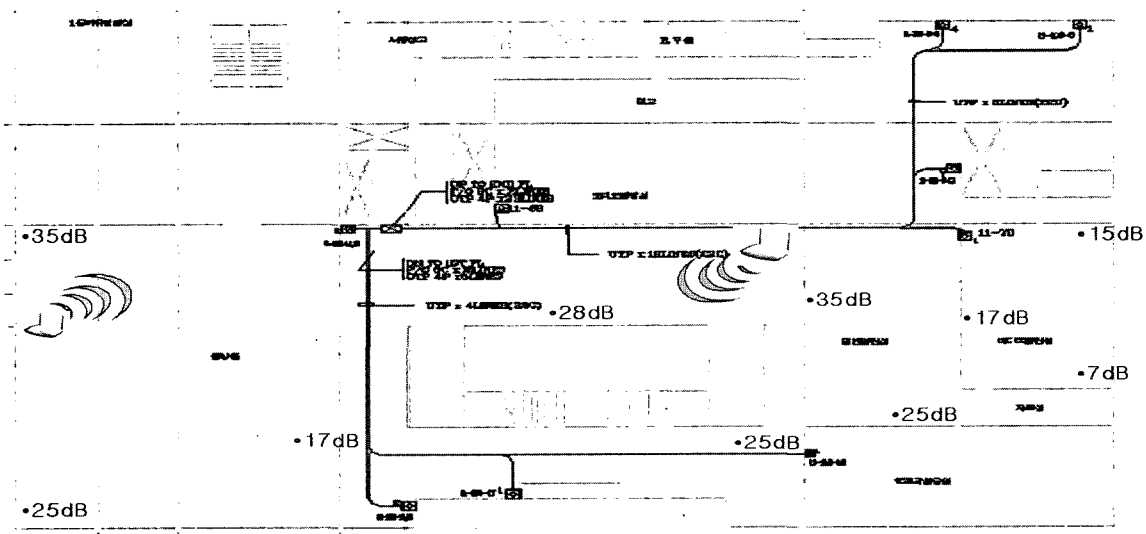
③ 도서관 2층 홀에 AP를 설치해야 하므로 채널 충돌현상을 예방하기 위하여 2층 홀에 설치하는 AP는 채널을 각각 조절한다.

OO사 홈 네트워크(HOME NETWORK) 구축

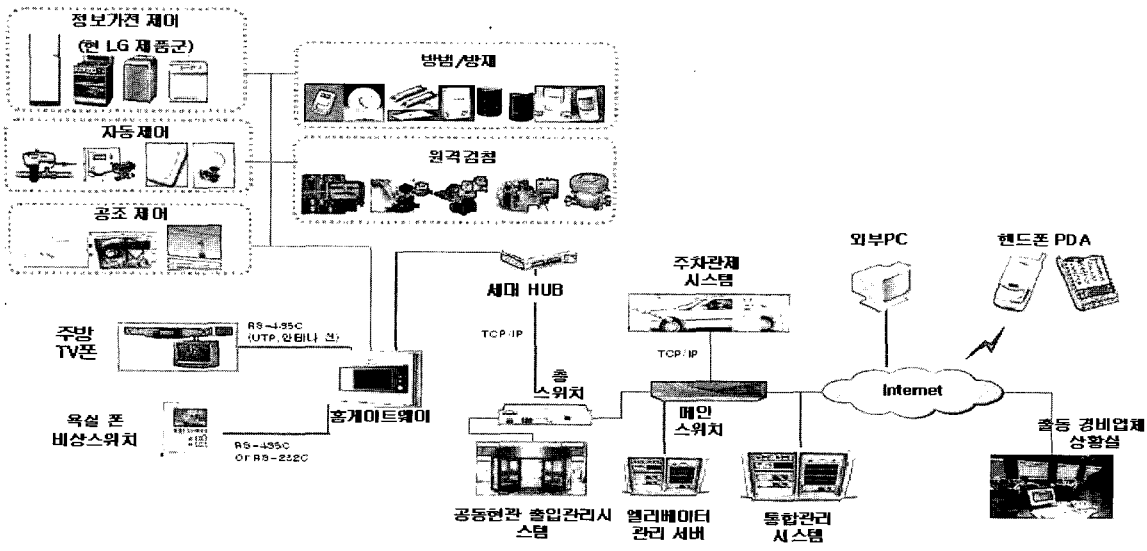
Home network는 가정 내의 모든 기기, 즉 컴퓨터 관련기기, A/V 기기, 홈오토메이션을 위한 제어나 보안기기, 게임기와 같은 오락기기 등을 가정 내의 통신망으로 묶어서 정보를 공유하고 제어하는 시스템을 말하며, home networking은 가정 내 디지털 정보 가전들 간에 데이터를 주고받을 수 있는 통로를 제공 하는 것뿐만 아니라 동시에 외부 인터넷 망과의 접속을 제공함으로써 지능화된 커뮤니티가 가능하도록 하는 네트워크 방식이다. 주요 적용 기능은 다음과 같다.

① 영상 기능 : 공동현관 방문자 영상 확인 및 공동현관문 open 기능(공동현관, 방문자 영상), 세대현관 방문자 영상보기실시간 방문자 동영상보기(세대현관 영상), 세대현관 방문자 영상 16개 저장(방문자 리스트)

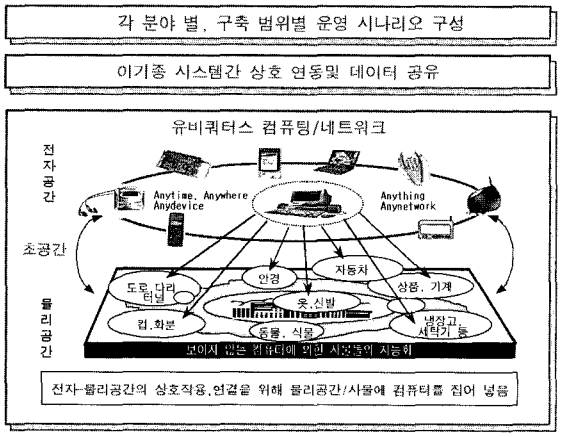
② 자동제어 기능 : 온도 상태 값 확인 / 온도 제어(온도 제어), 일괄 소등 스위치 on/off 제어 / 거실 디밍 단계별 제어 (조명 제어), 가스밸브 상태 값 확인 / 가스밸브 잠금 제어(가스밸브 제어), 전기/수도/가스/온수/열(유)량 실시간 자동



[그림 11] OO대학교 AP의 평면 구성



[그림 12] OO사 홈 네트워크 구성도



[그림 13] Ubiquitous city 구성 개념도

검침 기능(원격검침)

③ 방범/방재 기능 : 가스밸브 차단제어 후 관리실/경비실로 경고 메시지 보냄(화재/가스감지). 열감지, 벤트 스위치 감지 후 침입관리실/경비실로 경고 메시지 보냄(방범 센서), 욕실비상 스위치에 의한 비상 여부 관리실/경비실로 알람 신호 보냄(욕실 비상 스위치), 집 상태가 외출로 설정되어 있을 때는 web으로 방범/방재 비상 신호 송출함(web 기능)

④ 통화 기능 : 전화기 기능(전화기), 세대간 음성/화상 인터폰(세대간 화상 인터폰), VoIP를 이용한 관리실기/경비실기 통합 IP폰(관리실/경비실 VoIP폰)

⑤ 정보가전 서비스 : 각실 별 에어콘 제어/모니터링/풍량/온도 제어(에어컨), 세탁기 on/off/ 세탁 코스 제어/세탁 시간 모니터링(세탁기), 오븐/그릴 요리 상태(가스오븐렌지), 식기세척기 on/off / 세척 코스 제어 / 세척 시간 모니터링(식기세척기)

⑥ 기타 기능 : 세대 차량 입차 시 공지 서비스(주차관제 공지), 외출/재실/취침 변경, 외출/재실/취침 모드 세팅기능(우리집 상태설정), 관리사무소 공지사항 실시간으로 자동 공지(관리 사무소 컨텐츠 기능)

시스템 구성은 **그림 12**와 같다.

맺음말

최근 논의되는 유비쿼터스 시티로는 서울 상암동 DMC를 비롯하여 인천 송도, 용인 흥덕, 경기도 파주와 광교, 부산 센텀시티 등이며, 주요 지자체들이 U-

City 건설에 적극적으로 나서고 있다.(그림 13) 이러한 때에 도시 설계초기단계부터 첨단 정보통신 인프라를 구축하여 종합적인 정보기술 서비스를 제공하는 미래형 신도시인 U-City를 구현하여야 하며, 도시 전체 광대역 통신망 구축에 통신 전문가의 검토가 선행되어야 한다.

도시 내 건물의 IBS 빌딩의 운영 시나리오를 확대 개선하고, 이에 따른 도시 전체의 통합센터 구축 또한 필요할 것이다. 광범위한 도시 건설도 중요하지만 도시를 구성하는 건물 자체적인 통합도 전체를 구성하는 단위라는 측면에서 간과할 수 없다.

하나의 건물에서 운영되는 시나리오, 건물 내 시스템간의 통합 방안을 건물에 상주하는 인간 중심의 운영이 이루어져야 하며, 또한 도시 통합센터 간 통신 프로토콜의 선택, 건물 내 통합감시반의 용량, 통신지원속도 등 도시 전체 통합을 위한 시스템 설계가 병행되어야 한다.

도시 전체 통합은 통신규격, 인터넷 환경, 주고받을 데이터간의 운영 시나리오 검토 없이는 도시민에게 진정한 서비스 개발 및 적용이 어렵다.

참고 문헌

1. Engineering Manual of Automatic Control for Commercial Buildings, SI Edition, 1997
2. 기계설비 자동제어에서의 에너지 절감, 건축설비, 2001년 10월호
3. 병원 건물의 자동제어, 건축설비, 2003년 9월호
4. U-City 구현전략 Workshop, 2005년 4월 20일