

# 유비쿼터스 홈네트워크 구축을 위한 기술

안정철  
한국국방연구원

## The Ubiquitous Home Network construction technology

Ahn Joung Choul  
Korea Institute for Defense Analyses  
E-Mail : [killban@empal.com](mailto:killban@empal.com)

### 요 약

유비쿼터스라는 단어는 이제 더 이상 생소한 단어가 아니게 되었다. 국가차원에서 주도적으로 유비쿼터스라는 분야를 개척하고 있으며, 이제 더 이상 SI업체들도 유비쿼터스를 배제하고는 성장하기 힘든 상황에 이르게 되었다. RFID만을 보더라도 대형 SI업체는 물론 중소형 업체들도 경쟁적으로 뛰어들고 있다. 이러한 현상은 국내뿐만이 아니라 외국의 경우도 마찬가지로 IBM, HP, MS등 글로벌 업체들까지 뛰어들고 있는 상황이다.

일반적인 시민들이 가장 관심이 많은 것은 집이다. 내가 사는 곳에 관심이 많을수 뿐이 없는 것이 현실이며 현재 이러한 주거 공간에도 유비쿼터스가 파고 들고 있으며 유비쿼터스가 접목된 주거 공간이 이미 집을 장만하고자 하는 시민들의 선호 대상이 되고 있다. 현재 최첨단 인프라가 구축된 아파트들에 더 많은 프리미엄과 사람들이 몰리는 것을 증거로 들 수 있다. 여기서 유비쿼터스와 주거지역의 만남은 현재 계속 진행중인 상황이다. 그러나 아직은 제한적이고 소극적인 방향으로 진행되고 있다.

따라서 본고에서는 주거지역에 유비쿼터스를 도입하는 유비쿼터스 홈네트워크를 그려보고 유비쿼터스 홈네트워크 구현을 위한 SI기술들을 분석하고자 한다.

### I 서론

구석기 시대의 사람들은 주로 동굴이나 바위 밑에서 보금자리를 틀었다가, 자연의 피해를 일정하게 막을 수 있는 초막을 치고 살게 되었다. 이후 노동을 통해 집이라는 형태를 짓기 시작한 시기를 신석기 시대로 추정하고 있다. 이 시기에는 집터를 잡고 필요한 재목을 가져다가 손질하여 집을 지었다. 이와 같은 초기의 집의 형태에서 비약적인 발전을 거듭한 결과 우리는 유비쿼터스 홈이라는 미래 신 개념의 주거 문화시대에 근접해 있다.

유비쿼터스 홈은 '생활환경의 지능화, 환경 친화

적 주거생활, 삶의 질 향상을 추구하는 지능화 된 가정 내의 생활환경, 거주 공간'으로 정의되고 있다. 즉, 미래의 주택은 비바람을 피하기 위한 물리적인 의미의 '집' 뿐만이 아니라 '편리, 안전, 쾌적함, 즐거움'의 인간 욕구를 충족시키는 '주거 시스템'으로의 발전과, 언제(Anytime), 어디서(Any-place)나, 어떤 기기(Any-device)로도 컴퓨팅의 이용이 가능한 유비쿼터스 환경을 가정 내에서 실현하여, 미래의 미디어 컨버전스와 지능적 통합 홈 네트워크·제어가 가능한 유비쿼터스 홈타운으로의 발전이 전망된다.

유비쿼터스 홈을 구축하기 위한 핵심 요소기술로는 홈 네트워킹, 홈 오토메이션 등의 디지털 기술과 네트워크 가전, 센서 및 제어 기술, 환경기술,

---

한국국방연구원 IT건설팀그룹 전문연구원 재직중

디지털 콘텐츠 등이 어우러진 첨단 신기술과 서비스의 융·복합체 기술 등이 등장하게 될 것이며, 스마트 홈 산업의 발전으로 축적된 기술력은 기능과 감성을 고루 갖춘 친환경적 도시의 개발로 확산되어 Amenity(사람이 환경에 느끼는 긍정적 쾌적성)의 경쟁력을 제고할 수 있을 것이다.

이러한 유비쿼터스 홈 산업과 관련하여 미국의 MS사에서는 '스마트 리빙'을 향후 디지털 10년을 이끌 주제로 선정하여 관련 기술을 개발하고 있으며, 스마트 홈과 관련된 세계시장은 '03년 94억불에서 '07년 4,773억불, '12년 7,024억불로 연평균 53.9% 고성장을 이룩할 것으로 예측되며, 특히 H/W시장(연평균 45.1%)보다는 서비스 시장(60.9%)이 더욱 급성장 할 것으로 전망된다.

이와 같이 시장의 급성장이 예상되는 유비쿼터스 홈 산업은 국내뿐만 아니라, 선진국에서도 국가의 흥망을 결정할 수 있는 미래의 전략산업으로 선정하여, 기술 및 표준 관련 주도권을 확보하기 위해 일찍부터 스마트 홈 관련 연구에 착수하고, 핵심 원천기술 확보 및 상용화 기술의 연구 개발을 추진 중이다.

우리나라는 선진국에 비해서 비교적 후발 연구 개발 착수에도 불구하고, 세계 최고수준의 초고속 통신 인프라 및 IT분야의 기술력을 바탕으로 세계 시장에서 우위를 차지할 수 있는 기반을 갖추고 있다.

그러나 이러한 기술적인 이점과는 별개로 아직 많은 선진국에 비하여 연구투자 부분은 아직 미흡하고, 기술 또한 선진국에서 연구 산출된 사항에 의존하는 경향을 많이 띄고 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 미래지향적인 유비쿼터스 홈을 구축하기 위한 기술과 추후 적용 가능한 기술에 대하여 SI관점에서 분석해 보고자 한다.

## II. 유비쿼터스란

'유비쿼터스'라는 말이 최근 IT분야를 이해하는 중요한 키워드가 되고 있다. 정보혁명에 이은 '제4의 혁명'이라고까지 불리는 유비쿼터스 혁명은 아직 일반인들에게 그 개념조차 생소하지만 이미 우리는 그 변화의 중심에 서 있다. 88년 제록스사 팰러앨토리선치센터(PARC)의 연구원 마크 와이저에 의해 체계적으로 정립된 이 개념은 어디에나 존재

한다(ubiquity), 보이지 않는다(transparency)라는 개념을 그 중심요소로 하고 있는데 정보통신분야에서는 '유비쿼터스 컴퓨팅'이라는 말로 일반적으로 사용되고 있다. 직역한다면 '어디든지 컴퓨터가 있는 세상'이라고 표현할 수 있다. 즉 의류·가구·자동차·신발·식품 등 우리의 일상생활 어디든지 컴퓨터가 숨어들어 이들이 서로 네트워크로 연결돼 연동하면서 인간이 가장 쾌적하게 생활할 수 있도록 지원한다는 것이다.

선진 각 국의 정부와 대기업들은 유비쿼터스 혁명을 대세로 인정하고 본격적인 기술개발에 돌입하고 있다. MS는 일찌감치 PC와 인터넷을 잇는 정보기술(IT)의 차세대 성장엔진으로 '스마트 리빙'으로 명명된 홈네트워크를 꿈꾸며 기술 개발에 매달려 왔다. 유럽에서는 사라지는 컴퓨팅이란 이름으로 관련기술이 진행되고 있다.

우리나라 또한 유비쿼터스 기술을 새로운 국가정보화의 패러다임으로 발전시키고 'u코리아 건설'이라는 정보화 전략을 세워 놓고 현재 국가차원에서 추진중에 있으며, 산·학·연이 공동 참여하는 유비쿼터스코리아 포럼구성이 공식 설립되어 현재 운영중에 있다.

유비쿼터스는 20세기 후반 인터넷의 등장과 함께 탄생한 새로운 생존공간인 사이버스페이스는 물리 공간에 한정됐던 인류의 삶에 엄청난 변화를 가져왔고 컴퓨터를 매개로 한 사이버커뮤니케이션이 일상화 되었으며 원하는 콘텐츠는 언제 어디서나 인터넷을 통해 실시간으로 서비스를 제공받을 수 있게 되었으며, 현재는 소유의 시대에서 접속/공유의 시대로 과도기에 있다.

이러한 문명의 과도기를 주도하고 있는 유비쿼터스는 이미 사회 전반에 적용이 되고있으며, 유비쿼터스라는 단어가 사회의 프리미엄으로서 자리를 잡고 있다.

## III. 유비쿼터스 홈네트워크를 구현하기 위한 기술

유비쿼터스 홈네트워크를 구현하기 위해서는 많은 기술들을 필요로 하고 있다. 단순한 건축기술뿐만 아니라 센서기술과, SI기술등 많은 기술들이

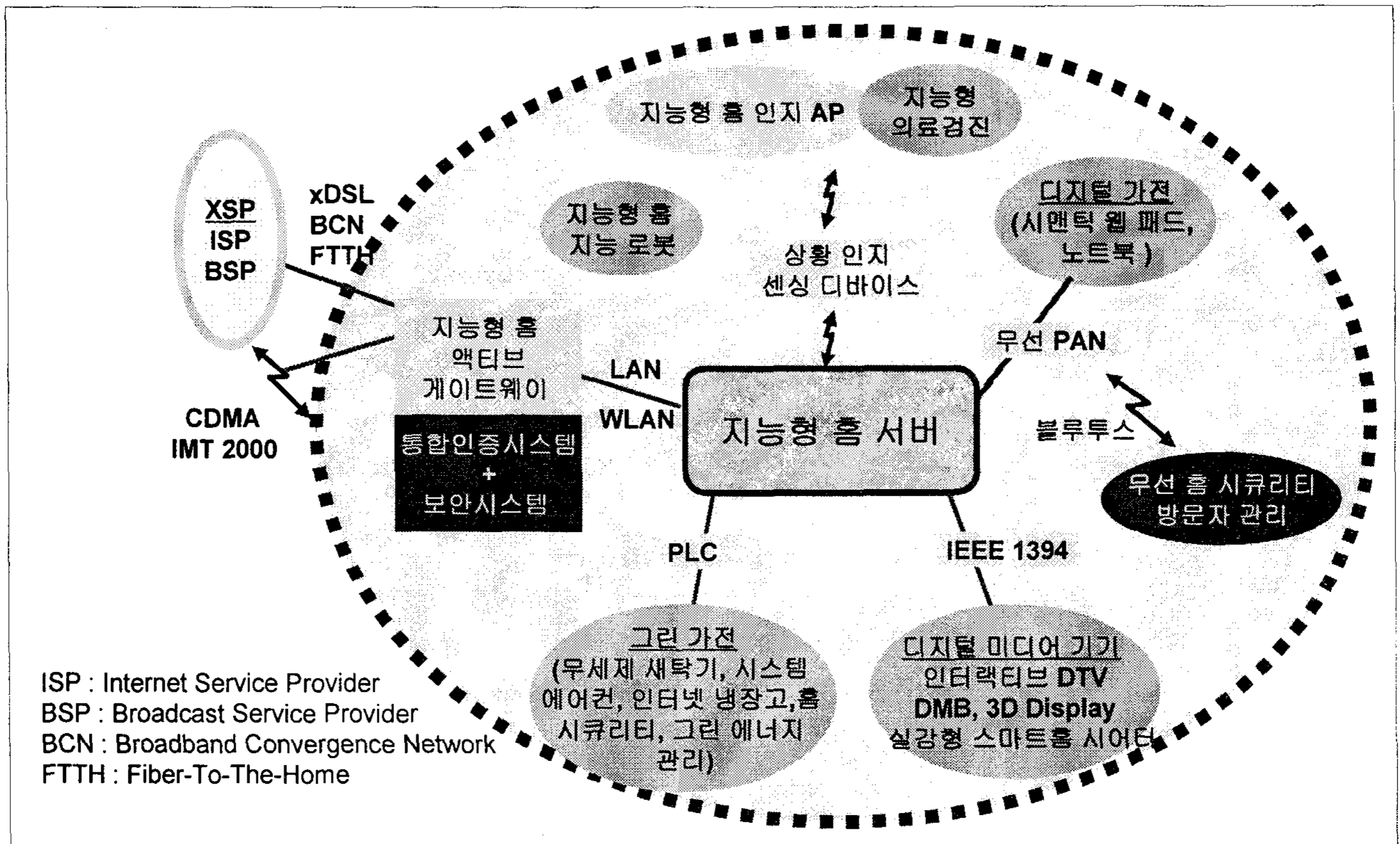


그림 1 SI 관점에서의 유비쿼터스 홈네트워크 구성

접목이 되어야만 가능하다. 이번 챕터에서는 이러한 기술들을 크게

- 1) 네트워크 시스템 부분
- 2) 홈 자동화 시스템 부분
- 3) 보안 시스템 부분
- 4) 센서 시스템 부분으로 나누어 분석을 해 보겠다.

[그림 1]은 유비쿼터스 홈네트워크를 구성하는 시스템 구조를 SI 관점에서 나타낸 것이다.

### 1. 네트워크 시스템

유비쿼터스를 구현을 위해서는 통신 인프라가 기본적으로 지원이 되어야 한다. 오늘날의 통신 인프라는 무선/유선 네트워크와 무/유선 전화망으로 구분할 수 있다.

이러한 통신 시스템의 종류로는

- 가. 블루투스 : 기기들간의 단거리 무선 주파수를 이용한 네트워크기술로서 10M이내에서 최대 720Kb/s의 전송속도를 지원하며, 현재 모바일 폰등에 많이 접목되어 있는 기술
- 나. PLC : 전력선을 이용한 전력선 네트워크기술
- 다. HomePNA : 유선 전화선을 이용한 네트워크로서 Home Phoneline Networking Alliance의 약

자이다.

- 라. 무선LAN - 무선 네트워크기술로 5.2GHz대역과 2.4GHz대역 2가지를 보편적으로 사용하며 5.2GHz의 경우는 최대 54Mb/s를 2.4GHz의 경우는 최대 11Mb/s 전송속도를 지원한다. 현재 DSL등과같은 이동에 제약을 받는 기술의 대체 기술로 인식되고 있다.
- 마. HomeRF - 무선주파수를 이용한 네트워크기술로, 50M이내에서 최대 1.6Mb/s의 전송속도를 지원한다.
- 바. DSL : Digital Subscriber Line의 약어로서 현재 많은 사용자들이 사용하고 있는 고속 인터넷 네트워크기술로 ADSL, VDSL등으로 일반 사용자들에게 많이 알려져 있다.
- 사. 케이블모뎀 서비스 : 동축케이블을 이용한 네트워크기술
- 아. 위성모뎀 서비스: 위성장비와 붙어서 사용하는 네트워크기술
- 자. ZigBee : 근거리 저속 무선통신을 위한 기술로서 가정, 빌딩등의 자동화를 목표로 개발된 네트워크 기술이며, 10M이내에서 최대 250Kb/s의 속도를 지원하고, 1mA의 저전력으로도 최

대 10m이내에서 통신이 가능하여 현재 센서 네트워크분야에 접목하려고 하는 기술 차. 기타 CDMA등과 같은 통신기술

### 2. 홈자동화 시스템

네트워크가 구축이 되어 있다고 하더라도 가정 에 있는 기기들과 연결이 되지 않는다면 홈네트워크 구축이 제한될수 뿐이 없다.

진정한 유비쿼터스 홈을 구축하기 위해서는 가정에 존재하는 가전제품에도 이러한 홈 자동화 시스템이 부착되어야 한다. 홈자동화 기술은 H/W보다는 S/W와 통합 기술에 많은 영향을 받을 수 있다.

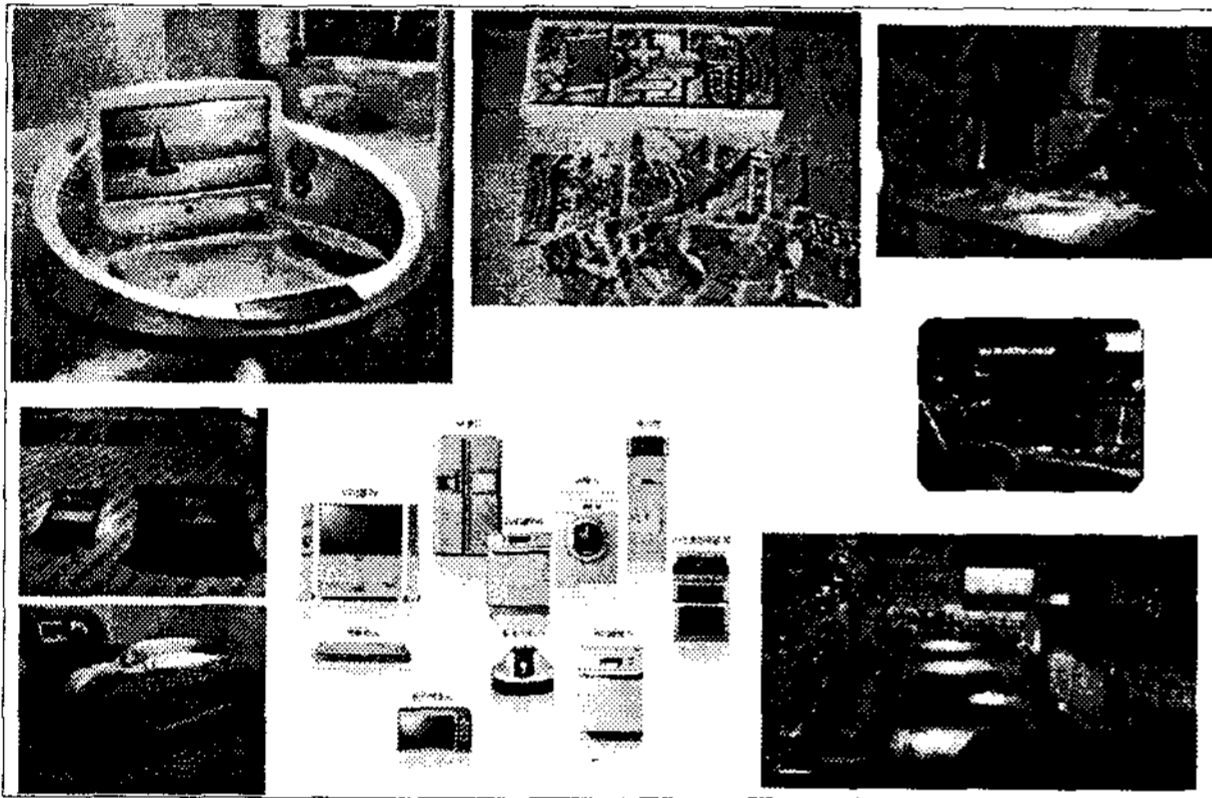


그림 2 홈 자동화 시스템

### 3. 보안시스템

유비쿼터스 홈을 구축하기 위해서 가장 중요한 고려 사항중 하나가 보안이다. 유비쿼터스 홈에 있어 보안은 선택이 아니라 필수사항이다. 또한 유비쿼터스 사회로 발전할수록 보안은 더욱 중요시 된다. 언제 어디서나 장소와 시간에 제약없이 접근하고 할시 정상적인 인가자가 아닌 어느누구나 접근이 가능다면 이는 문제가 심각해진다. 홈네트워크의 경우는 그경우가 더욱크다 할수 있다. 예를 들어 도둑이 시스템에 접근해서 마음대로 집안의 제품들을 콘트롤 할수 있다면 이는 매우 심각한 상황이 되는 것이다.

아래의 [그림 3]는 보안 인증 시스템을 간략하게 설명한 내용이다.

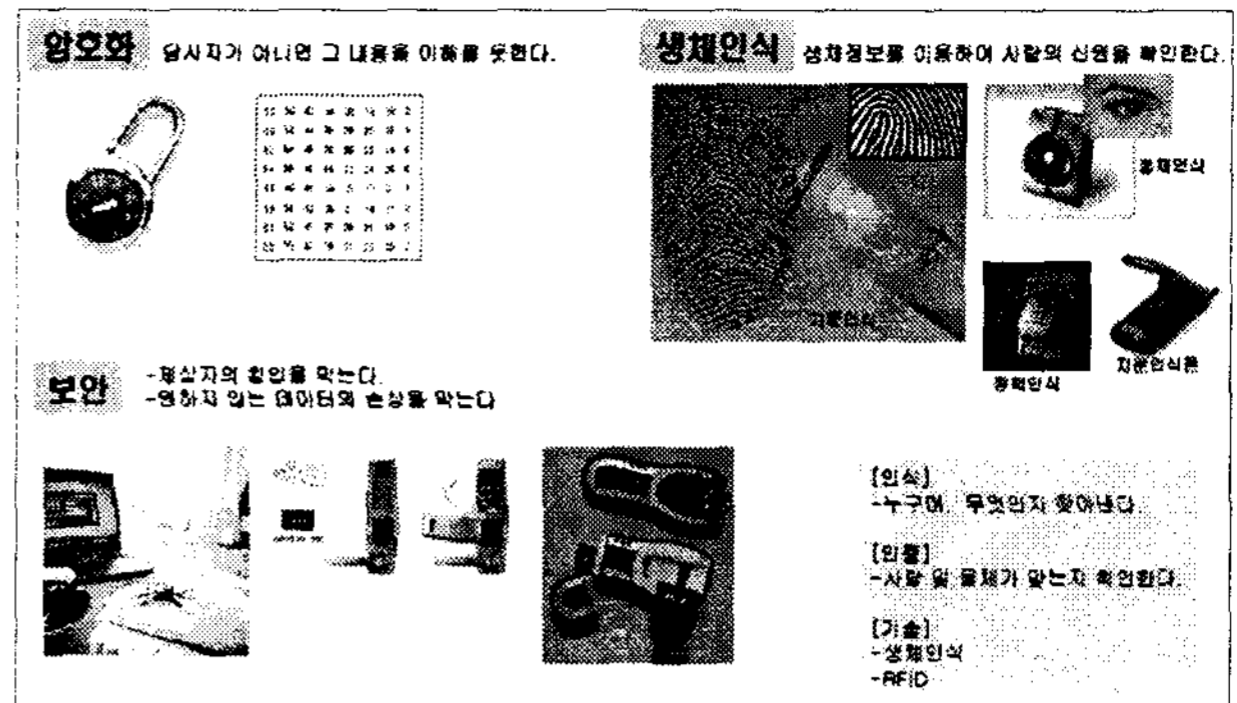


그림 3 보안 인증시스템

### 4. 센서시스템

유비쿼터스의 핵심 기술중 대표적인 것중 하나가 바로 센서이다.

이러한 센서들은 원격 건강 검진서비스와 자동채광 조절 시스템등의 핵심기술로 가정에서는 기본적으로 아래와 같은 센서시스템도입이 가능하다.

RFID : 사물에 전파를 매개로 하는 초소형 칩(chip)과 안테나를 태그 형태로 부착하여, 안테나와 리더기를 통하여 사물 및 주변 환경 정보를 무선 주파수로 네트워크에 전송하여 처리하는 일종의 비접촉형 자동식별 기술

생체인식 : 현관의 출입문 통제등에 사용이 가능  
광원인식/움직임인식/가스누출센서등 : 거실의 밝기나 침입자인식등에 사용가능

온도 조절 및 맛지킴 : 집안온도 또는 컵이나 온탕기 등에 센서와 시스템이 붙어 사용자가 좋아하는 온도나 맛을 지켜주는 기능

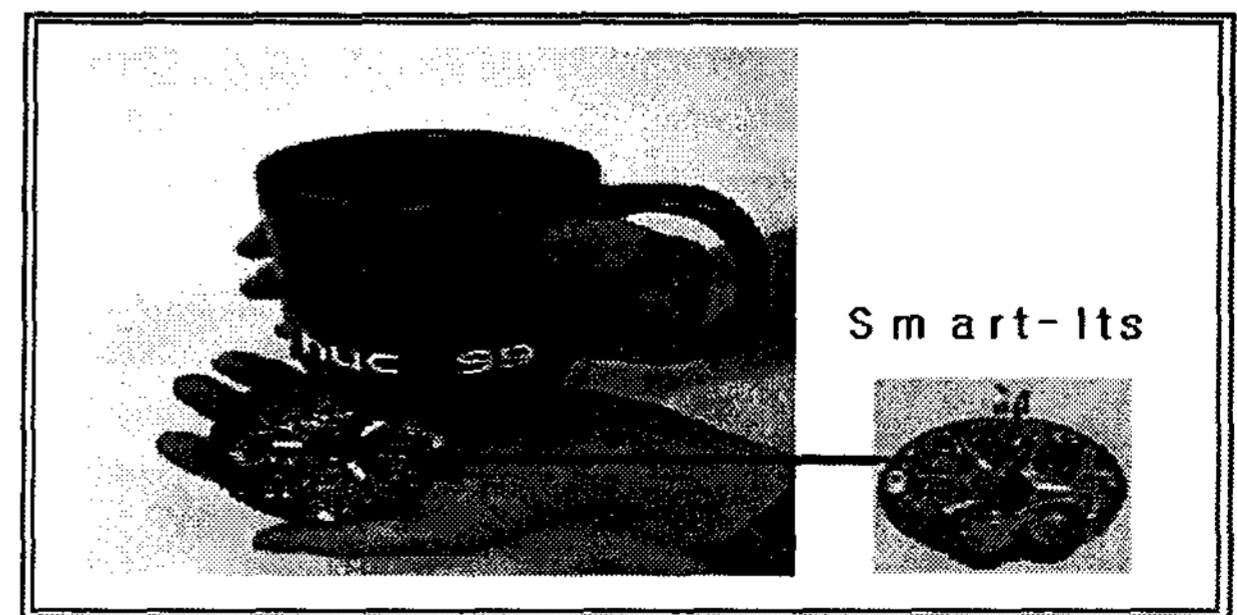


그림 4 찻잔 온도조절 센서

## IV 기술적용 분야

앞에서 유비쿼터스 홈을 구축하기 위한 기본적인 기술들을 살펴보았다. 그럼 이러한 기술들을 이용한 시스템에는 어떠한 것들이 있을까? 이번에는



이러한 응용 시스템에 대하여 알아보자.

### 1. 주차장현황 전송

주차장의 현재 주차현황과 주차 가능한 현황등을 실시간 전송해주는 장비로서 주차공간에 RFID 리더기를 설치하고 차량에 RFID TAG를 부착함으로써 구현이 가능하다. 만약 리더기에 차량정보가 읽히지 않는다면 해당 주차공간은 빈것과 마찬가지로 인식하면 되며, 주차장 입구에 RFID 출입승인장치를 부착하여 비 거주자 차량에 대한 출입을 제한할수 있다. 이러한 주차 정보는 인터넷을 통하여 정보를 송신할수 있어야 하며, 이는 컴퓨터뿐만 아니라 휴대폰에서도 확인이 가능하다.

### 2. 집 내부현황

이 분야는 이미 많은 기업들이 서비스를 지원하고 있는 분야로서 내부 감지 센서로 사람의 이동을 체크하고 이를 영상으로 전송하는 시스템이다. 현재는 침입자(승인/비승인 구분없음)가 건물내로 들어왔을시 핸드폰등에 경고 메시지를 전송하고, 관련정보는 인터넷을 통하여 보는 것이 보편적인 기술이나 추후에는 승인된 출입자와 비승인된 출입자를 구분하는 인공지능적인 기능 또는 인식시스템에 의한 구분등으로 발전이 가능한 분야이다.

### 3. 내부 가전제품 구동

해당 가전제품에 가까이 가지 않더라도 또는 집이 아닌 원격지의 장소에서 주거지의 가전제품을 구동시킬수 있는 기술로서 현재 몇몇의 아파트에 구현이 되어 있는 실정이다. 이러한 기술은 더운 여름날 사전에 집안 온도를 낮추거나, 집안에 들어가기전에 청소 로봇으로 하여금 청소를 시키는 등의 작업을 시킬수 있는 것으로 기본적으로 무선통신인 블루투스나 HomeRF등을 이용한 통제가 현재 연구되어 지고 있다.

### 4. 냉장고 물품 저장현황

현재 집안에 어떠한 물품들이 저장되어 있는지 알고 있는 사람들이 얼마나 될까? 보통 이러한 사항은 집에서 직접 냉장고를 열어보지 않고서는 알아보기가 힘들다. 그러나 이러한 현황을 보는 것은 RFID기술을 이용하여 인식이 가능하다 냉장고 입

구에 리더기와 안테나가 부착되어 있고 각 음식물등에 TAG를 부착하여 해당현황을 집안을 통제하는 시스템에 블루투스, HomeRF, ZigBee등을 통하여 전송하면 원격지에서도 쉽게 현재 부족한 물품이 무엇인지 알 수 있어 물건을 사러 다시 나와야 하는 번거러움을 피할수 있다. 또한 지능형 시스템을 구축하여 사전에 저장되어야하는 물품을 지정해 놓고 해당 물품이 부족해지면 자동으로 휴대폰등으로 메시지를 전송하는 시스템구축도 가능해진다. 비슷한 예로 숙성도를 체크하는 센서가 부착된 제품이 출시되어 있다.

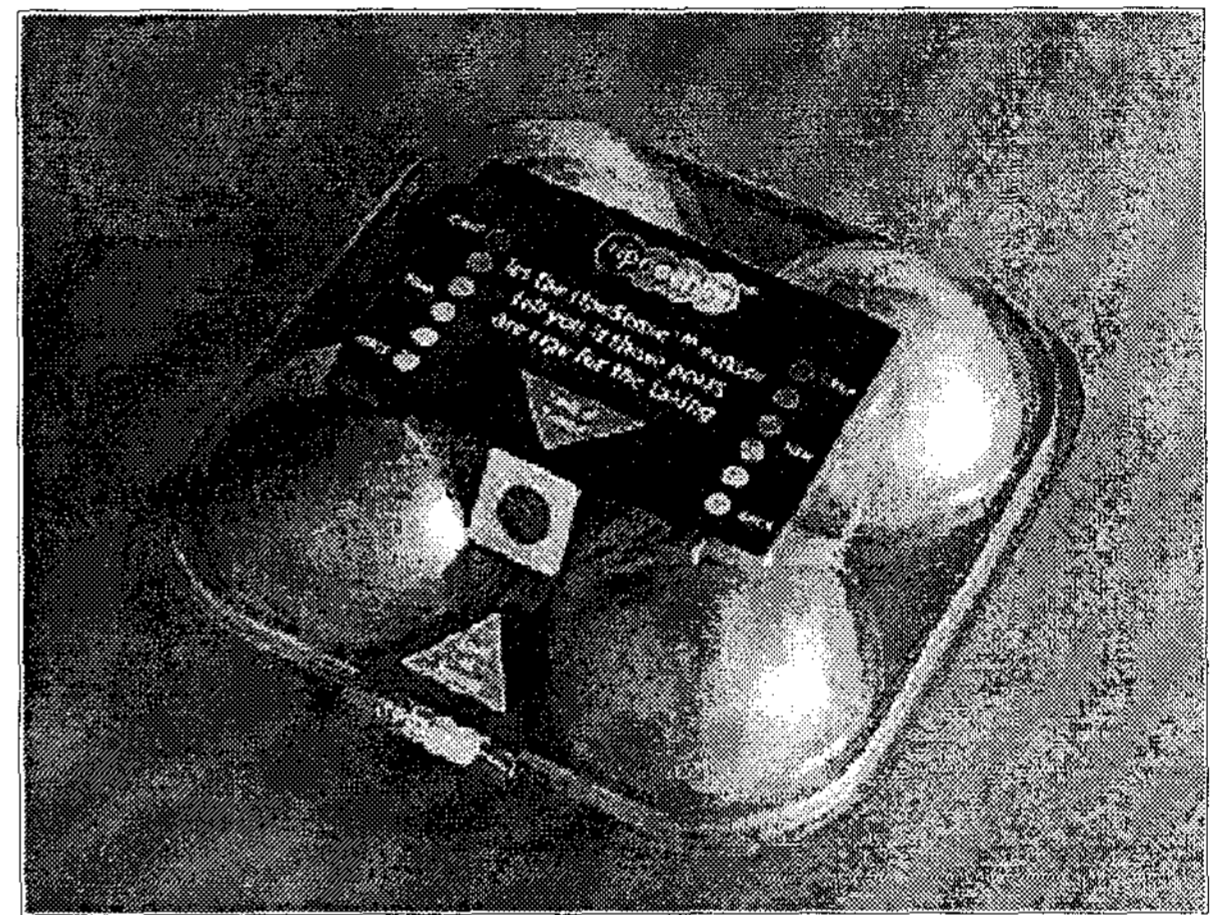


그림 5 숙성도 체크

### 5. 의료진료

맥박 측정이나 혈압측정등의 기능을 센서를 통하여 체크하고 이를 관련 의료기관에 전송하여 원격진료를 하는 기능으로 병원에 가지 않더라도 집에서 측정기구를 이용하여 간단한 진료를 받을수 있는 시스템으로 현재 일부 아파트에 구축이 되어 운영중에 있다.

### 6. 자동채광 시스템

집안의 채광을 지정후 센서가 이를 측정, 태양의 위치에 따라 채광정도를 조절하는 시스템으로 현재 일부 아파트에도 구축이 되어 있다.

### 7. 출입문 통제

지문인식, 홍채인식등의 생체인식, 모바일통제등을 통하여 원격지에서 출입문을 통제할수 있는 시스템으로 현재 유비쿼터스 홈 구축에 있어 기본적으로 구축이 되고 있는 시스템이다.

## 8 보안인증

IDS, IPS 등의 방화벽시스템, PKI, 워터마킹 등과 같은 보안인증 시스템으로 원격지에서 홈시스템을 통제하는 기능이전에 사용자 인증등을 통제하는 기능을 담당하고 있다.

## 9 시스템통합

유비쿼터스 홈은 여러 가지의 SI기술들이 집합된 종합기술이다. 이러한 기술들은 독립적으로 구현이 가능하나 모든 기술들을 통제하기 위해서는 별도의 시스템 통합 기술이 있어야 한다. 시스템 통합 기술이 존재하지 않는다면 사용자는 모든 시스템에 대하여 별도로 접근을 해야 하며, 별도의 사용 방법을 익혀야만 하는 불편을 감수해야 하는 문제점이 있다. 따라서 시스템 통합기술은 유비쿼터스 홈을 구축하는데 있어 가장 중요하고 밑바탕이 되는 기술이라 할 수 있다.

## V. 결론

이미 유비쿼터스 홈은 미래가 아닌 현실이 되었다. 세계적으로 유비쿼터스 홈 또는 스마트 홈이라는 명명 하에 많은 초대형 기업들이 선점을 위하여 많은 연구와 투자를 아끼지 않고 있다. 유비쿼터스는 폐쇄적이지 않다. 항상 진화하는 동물과도 같은 존재이다. 시간이 지나면 지날수록 지금 우리가 생각하지 못한 기술들로 무장을 하고 나타날 것이다. 현재 MIT 등에서 연구중인 기술에 보면 원격지에 있는 사람과 같이 차를 마시는 듯한 느낌을 줄 수 있는 유비쿼터스 기술을 비롯하여, 거울을 이용한 화상 통신기술, 원격지에 있는 사람과 같이 땀을 흘리면 운동을 할 수 있는 시스템등 많은 연구가 진행 중에 있다.

유비쿼터스 홈은 이미 우리 곁에 성큼 다가서와 있다. 원격 진료를 받고 원격수업을 받고 휴가지에서 집안 내부현황을 살펴보고 조정하는 생각은 이미 현실이 되었다. 이제 우리가 할일은 유비쿼터스가 어떤 것인가를 이야기하는 것이 아니라 어떤 아이디어를 유비쿼터스에 접목시키고 현실로 만들어야 하는 가를 고민할 때이다. 또한 유비쿼터스 사회가 되면 모든 가정과 사람들은 하나의 네트워크에 묶이게 된다. 따라서 개인의 프라이버시 보호

및 가정의 보호를 위하여 정보보호기술의 발전은 불가피한 사항이다. 정부의 정책뿐만이 아니라 SI 업체들의 많은 관심 속에서만 유비쿼터스 홈은 껍질뿐만 아니라 내부까지 충실한 모습을 보여줄 수 있다는 사실을 우리는 잊지 말아야 한다.

향후 연구로는 상대적으로 적은 SI업체들이 관심을 가지고 있는 유비쿼터스 홈을 구축하기 위한 보안기술에 대한 연구와 시스템 통합 기술에 대한 연구가 남아있다. 이 기술은 유비쿼터스 홈의 혜택을 받는 많은 이들에게 좀더 심리적이고 편안함을 줄수 있는 상황을 제공하는데 도움이 될 것이다.

## [참고문헌]

- [1] 전자신문, 2003. 02. 24
- [2] “유비쿼터스 컴퓨팅 혁명”, 동방미디어
- [3] 전자부품연구원, “미래전략발전 세미나”, 2003.05
- [4] “유비쿼터스 IT혁명과 제3공간”, 전자신문사
- [5] “유비쿼터스 컴퓨팅 핸드북”, 진한도서
- [6] “손에 잡히는 유비쿼터스”, 전자신문사
- [7] “유비쿼터스”, 21세기북스
- [8] “유비쿼터스 네트워크와 시장창조”, 전자신문사
- [9] “유비쿼터스 네트워크와 신사회 시스템”, 전자신문사
- [10] <http://www.ukoreaforum.or.kr/>
- [11] <http://www.bime.org.uk>
- [12] <http://www.astridguide.org/final.htm>