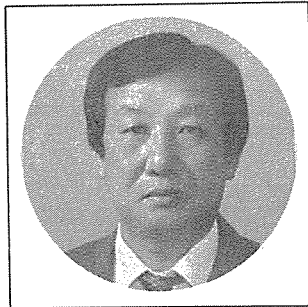


2001년 과학기술의 세계 ⑩

2001년의

住 居 生 活



玄 源 福  
〈과학저널리스트〉

미국 메릴랜드주 보우이시교 외에는 외롭게 서있는 백색의 주택이 있다. 미국주택건설업자협회와 가스연구소가 계획한 이른바 보우이사업의 일환인 이 주택은 미래의 주택을 연구하기 위한 것이다. 2001년경에는 여러 사람들이 이 보우이시의 주택과 같은 곳에서 거주하게 될 것이다.

그런데 최근에 와서 여러 분야에서 기술이 발전되었으나 집을 설계하고 건설하는 과학은 이상하게도 제자리 걸음을 하고 있다. 전선과 파이프의 배치는 1백년전이나 마찬가지 식으로 레이아웃 되고 석재나 목재 그리고 유리를 포함한 건축재들은 수백년전에 사용하던 것과 같은 것을 쓰고 있다.

그런데 현대주택의 가장 큰 결함은 융통성과 능률성이 없다는 점이다. 누가 손을 보지 않는 한 전기콘센트는 소켓트를 꽂건 말건 전기가 들어와 있고 전등과 전기용품도 그대로 켜져 있고 창문도 열리거나 닫혀진채 그대로 있다.

현명한 주택

그러나 보우이의 주택은 이렇게 수동적인 구조가 아니기 때문에 '스마트 하우스'라고 불리고 있다. 이 주택은 스스로 많은 기능을 다루고 있다. 스스로 다루지 않는 기능은 중앙집중제어판에 집중되어 있다. 그러나 이 집의 거주자는 어디에서도 이런 기능을 조종할 수 있다.

‘스마트하우스’의 중심부에는 방과 문과 창 그리고 가전품을 표시하는 그림과 아이콘을 가진 컬러 비디오스크린이 있다. 그래서 거실에 불을 켜고 싶으면 스크린위에서 거실램프의 아이콘을 만지기만 하면 된다. 스테레오를 틀고 싶으면 그 아이콘을 찾아 만지면 된다. 집안의 모든 스위치는 원격조정을 할 수 있게 내부배선을 통해 배열되어 있다.

그러나 이 시스템은 일련의 비디오식 점멸스위치 이상의 일을 한다. 온집안의 센서판은 어떤 방에서 어떤 일이 진행되고 있다는 정보를 모아 이것을 컨트롤 스크린에 보고한다. 만약 누군가가 방에서 움직이고 있다면 이 바의 열과 동작센서는 스크린 위에 발자국 표를 비쳐 준다.

또 냉장고의 문이 열렸다는 가 오븐의 버너가 그대로 타고 있다는가 또는 현관문이 잠겨져 있지 않다면 그런 것을 알

리는 영상을 스크린에 비쳐 준다. 일부의 센서는 자동적으로 반응한다. 예컨대, 온도탐지장치는 너무 더우면 천장의 채광창을 열라고 지시한다. 다만 이런 경우에도 습도탐지장치가 비가 내리고 있다는 것을 알리면 명령을 취소한다. 밖에 심어 둔 다른 습도탐지기는 스포링쿨러에게 잔디에 물을 주라고 지시한다.

전선과 가스파이프도 ‘스마트하우스’에서는 몰라보게 다르다. 전기시스템은 마이크로칩을 이용하여 전기기구의 플러그를 꽂지 않는 한 전기가 들어 오지 않는다. 어린 아이가 소켓속에 손가락을 집어 넣어도 칩이 전류를 흐르라고 지시를 하지 않기 때문에 조금도 위험하지 않다. 마찬가지로 천연가스의 방출구도 적절하게 장비된 스토브나 또는 가정기구와 연결되지 않으면 자동적으로 닫히게 되어 있다.

‘스마트하우스’의 그밖의 안

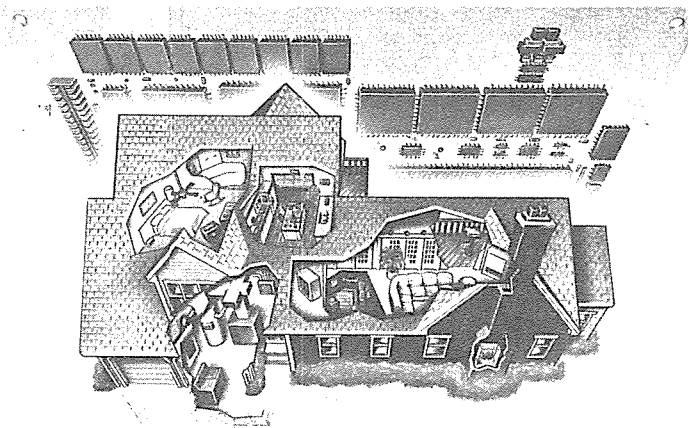
전장치로서는 음성인식시스템이 있다. 이것은 입주자가 음성으로 명령하면 문의 자물쇠가 잠기거나 열리게 되어 있다. 또 폐쇄회로 카메라는 집안밖의 모습을 언제나 제공하고 원격시스템은 어린이들이 가까이 가면 잠재적으로 위험성을 내포한 가정용구를 어른들이 잠글 수 있게 되어 있다.

요컨대 ‘스마트하우스’는 입주자에게 환경을 제어할 수 있게 만들고 우선 화재나 도둑과 같은 가정의 위험을 최소화하고 난 다음 편익을 즐길 수 있게 하자는 것이 목표다.

### 새로운 가전제품

21세기의 주택에는 현재 연구실에서 개발중인 새로운 가전제품으로 메워질 것이다. 마침내 액정디스플레이기술이 종래의 브라운관과 경쟁할 수 있게 되면서 그림과 같이 벽에 걸 수 있는 얇고 납작한 텔레비전이 널리 보급될 것이다. 액정디스플레이 스크린은 이미 총천연색의 포켓크기 세트에 사용되고 있으나 이 기술을 확장하면 풀사이즈 모델을 만들 수 있게 된다.

프로그램과 수신도도 크게 향상될 것이다. 강력한 직접방송위성을 이용하여 접시 안테나는 훨씬 작아지고 안테나에 대한 조준도가 그렇게 정확할 필요가 없게 될 것이다. 이 새로운 텔레비전에 부착된 VCR도 많이 변모하게 될 것이다. 애널로그식 기록테이프는 디지



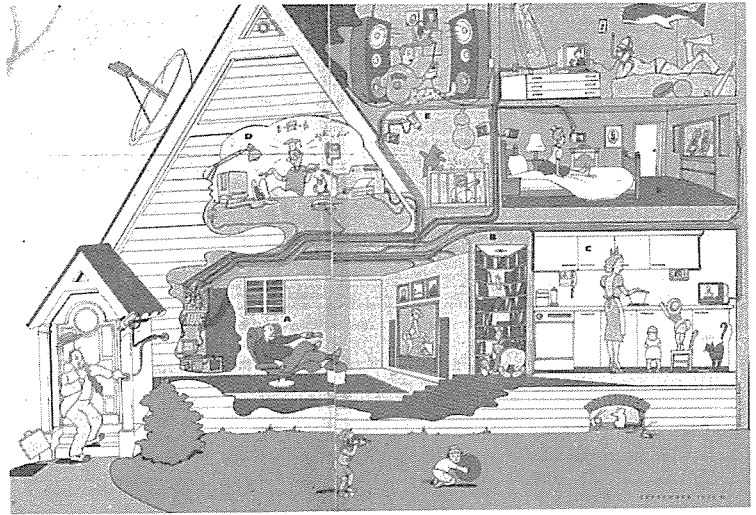
탈 오디오레이프와 비슷한 높은 해상도를 가진 디지털 시스템에게 자리를 물려 주게 될 것이다.

정지화 비디오시스템은 오늘날 나돌고 있는 초기의 시스템보다 훨씬 높은 해상도를 갖게 됨으로써 종래의 아마추어 사진은 폐기될 운명에 놓인다. 이 시스템의 이용자들은 카메라와 비슷한 장치에 필름대신 플롭피 디스크를 장진한 뒤 비디오 스냅사진을 찍고 이것을 텔레비전 스크린에서 보거나 또는 장비비디오 프린터로 인쇄하면 된다.

**조립식 플라스틱 주택등장** 21세기 주택의 내장을 설계하는 사람들이 부지런히 설계를 다듬고 있는 한편 미래주택의 건축방법을 계획하는 사람들은 지금 막 작업을 개시했다. 다른 많은 생산분야와 마찬가지로 건설업계의 동향은 종래의 건축에서 벗어나 플라스틱쪽으로 기울어 지고 있다.

그러나 이것은 모두 플라스틱으로 된 집을 짓자는 것은 아니다. 전문가들은 플라스틱의 새로운 응용의 길을 모색하면서 목재나 석재 또는 그밖의 재료보다 더 우수한 기능을 발휘할 수 있는 곳이라면 어떤 곳에도 플라스틱을 사용해 보려고 생각하고 있다.

미국 메서추세츠주 피츠필드의 제네럴 일렉트릭사 플라스틱부에서 일하고 있는 산업디



자이너 토리 오제크를 포함한 여러 전문가들은 플라스틱의 용도가 얼마든지 있다고 내다 보고 있다. 이들은 미래의 주택은 일련의 모듈식 플라스틱 부분으로 건설할 수 있다고 생각하고 있다. 대규모의 건재공장에서는 컴퓨터의 시방대로 플라스틱벽과 바닥 그리고 천장을 짚짚 뽑아 내어 주문을 받은 건축현장으로 발송한다.

작은 주택의 건축공사는 한나절이면 모두 끝난다. 이미 구축된 기반위에 마루와 벽과 천장을 정해진 순서대로 조립해 나가는데, 건재속에 내장된 이음쇠를 차례로 연결만 하면 된다. 우선 마루바닥을 깐 뒤 벽과 이음쇠로 연결하고 다시 벽과 천정을 이음쇠로 묶는다.

플라스틱 주택은 보통주택 짓기 보다 조립이 빠르고 쉬울 뿐 아니라 에너지면에서도 훨씬 경제적이다. 외벽에 붙이는 플라스틱판을 속에 포말로 절연되어 있고 판이 맞물리는 부

분은 공기가 새지 않게 밀봉되어 있으며 에너지 효율이 높은 벽면의 창과 천장의 채광창은 주택의 에너지비용을 크게 줄여 준다.

또 통기용의 파이프는 미리 플라스틱 건재속에 내장되어 있어 더운 공기와 찬공기를 공급하는 시스템은 따로 설치하는 수고도 덜어 준다. 전기 배선도 집적 벽속에 배치해 두었기 때문에 벽을 조립하면 전선은 저절로 연결된다.

플라스틱의 재질은 환경에 따라 마음대로 주문할 수 있다. 예컨대, 바다를 낀 단지에 사용되는 건재는 부식에 잘 견딜 수 있게 특별한 화학처리를 했다. 또 바깥쪽 외벽재료로 착색 플라스틱판을 사용하면 바닷가의 강렬한 자외선에도 오래 견딜 수 있다. 두장의 유리판 사이 공간에 알파하고 투명한 마일러(강화 플라스틱)를 낀 '수퍼창'은 환경의 변화에 따라 절묘한 요술을 부린다.

마일러표면의 특수코팅은 이를테면 에너지의 거울과 같은 역할을 하면서 추운 겨울철에는 열을 집안에 가둬 두지만 여름철에는 열을 밖으로 내보낸다. 또 마일러와 유리사이의 공간에는 아르곤이나 그밖의 다른 가스로 가득 채워져 있어 종래의 2중창보다 절연효과가 훨씬 크다. 욕심을 부려 마일러 한장을 더 넣으면 창외의 절연효과는 2인치 두께의 화이버글라스와도 맞먹는다.

## 집짓는 로봇

한편 여러 연구자들은 오늘날의 주택을 개량하는 방법을 모색하고 있다. 예컨대, 미국 MIT의 시스템자동화연구소의 알렉스 슬로컴은 로봇을 이용하여 주택건축시대를 선도하고 있다. 그는 벽의 새기등을 세우는 지루한 작업을 수행할 수 있는 로봇 시스템을 개발하고 있다.

로봇트라기 보다는 오히려 커피를 나르는 수레와 닮은 네바퀴의 이 원형로봇은 금속제궤도를 싣고 복도를 굴러 내려와서 레이저가 인도하는 기계팔을 사용하여 이 궤도를 한번에 하나씩 들어 올려 바닥에 가지런히 깎는다. 이 첫번째 로봇에 이어 셋기등을 실은 두팔을 가진 수레가 등장한다. 이 로봇은 미리 프로그램된 간격을 두고 한 손으로 셋기등을 들어 올린 뒤 다른 팔로 옮겨 제자리에 세우고 궤도에 부착시킨다. 이 로봇에는 인간

감독이 따르지만 일은 스스로 알아서 한다.

슬로컴은 또 '블록-보트'라는 별명을 붙인 로봇도 개발하고 있다. 이 로봇은 외벽용의 시멘트 블록벽을 조립할 수 있다. 콘베이어 벨트가 시멘트블록을 실어날르면 레이저로 유도되는 강력한 로봇 팔은 이 블록을 하나씩 제자리에 쌓아 올린다. 벽이 완성되면 이 로봇은 치장벽토와 같은 외부용 본드를 블록간의 접촉면에 바른다. 이 본드는 종래 사용하던 모르타르보다 훨씬 강력하다.

건설업계에서 로봇을 사용하면 건설근로자들이 일자리를 잃거나 임금을 낮추거나 또는 이 새로운 기계를 운전할 근로자를 재훈련해야 한다는 결과를 가져 올 수 있지만 반면 건축비를 절감하는 효과도 있다.

현재 이 로봇들은 길고 곧장 뻗은 홀과 벽 그리고 돌아가는 코너가 거의 없는 창고와 학교와 같은 기관에서 사용하기에 알맞지만 더욱 경험을 쌓고 개량하면 개인주택의 건축 작업에도 로봇을 이용할 수 있게 될 것이라고 내다보고 있다.

**한뎀하는  
재래기술** 주택건축연구는 이런 첨단기술 뿐 아니라 재래식기술개발에도 힘을 기울이고 있다. 예컨대 벽을 강화하고 주택의 프레임에 필요한 목재의 양을 줄일 수 있게 셋기등

을 제자리에 제거치하는 방법을 발견하기 위해 현재 현장시험을 진행하고 있다. 또 보다 강력하고 오래 갈 수 있는 세라믹스와 인공대리석을 개발하기 위해 온도시험, 착색시험 그리고 충격시험등이 이용되고 있다. 이밖에도 날씨가 추운 지역에서 보다 경제적으로 집을 짓는 방법을 모색하기 위해 절연된 얇은 콘크리트기초를 개발하는 연구도 진행되고 있다.

목탄과 섬유를 가득 채운 캡슐을 주택주위에 두어 한두달 뒤에 수거해서 에너지를 훑쳐가는 공기구멍이 있나 없나를 조사하는 새로운 기술도 개발하고 있다. 주택안으로 스며들어 올 수 있는 라돈과 같은 외부 오염물질의 소재를 가려내는 새로운 장비도 개발되고 있으며 마침내 창의적인 건축 기술을 이용하여 라돈을 주택에서 대기속으로 몰아 낼 수 있게 될 것이다.

그런데 주택건축은 하룻밤새에 큰 변화가 생기는 분야는 아니다. 그래서 2001년이 된다고 해서 半球型구조물의 주택이나 원형의 방 그리고 납작한 지붕을 가진 주택이 등장할 것 같지는 않다. 2001년에도 종래 눈에 익은 집모양을 한 주택이 우리를 맞이 할 것이다. 다만 이 주택은 오늘날보다 싸고 안전하고 더 강력한 집이 될 것이며 오늘날 집주인들이 상상도 할 수 없는 전자장치들로 가득 메워질 것만은 틀림없다.