

기계 대 기계(M2M) 대화시대 활짝

우리 나라에서는 올 7월부터 39개 채널의 영화, 뉴스 그리고 정보를 제공하면서 텔레비전 역할을 할 이동전화 서비스가 등장한다. 이 서비스는 통신위성에서 발사한 높은 화질의 비디오를 새로운 디지털 다중미디어방송(DMB, Digital Multimedia Broadcasting)기술을 이용하여 제공한다. 삼성전자와 전자통신연구원은 또 처음으로 시속 60km로 달리는 차량에 탄 사람이 초당 50메가비트의 고속 인터넷 서비스를 제공하는 광대역 인터넷에 접속할 수 있는 기술도 개발하고 있다.

1980년대에 이동전화의 일어난 사회혁명과 버금가는 통신 기술혁명이 멀지않아 우리의 생활양식과 사회를 바꾸기 시작한다. 삼성전자를 비롯하여 인텔, 모토로라, 지멘스, NTT 도코모 등 세계정상급 전자 및 통신회사들이 종래 코드리스 전화와 전자레인지에만 이용하던 '외로운' 전자파 스펙트럼을 새로운 기술혁신의 보급자리로 만들고 있다. 현재 개발중인 4~5종의 신기술은 새로운 무선망을 승용차에서 사무용빌딩과 공장에 이르기까지 우리의 일상생활 속으로 끌어들여 2005년에는 사회전반에 걸쳐 널리 번져나갈 것으로 보인다.

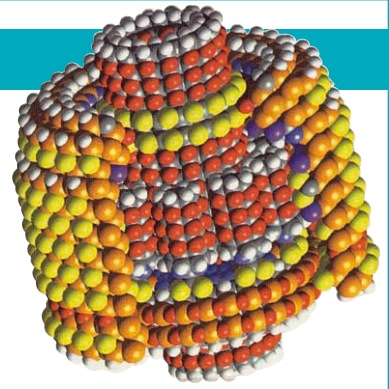
모토로라, 로열 필립스, 삼성전자들이 개발중인 전자 센서 '지그비(ZigBee)'와 인텔이 개발한 새 무선망 기술인 와이파이(Wi-Fi)가 손을 잡고 인터넷망을 타면 컴퓨터, 가정용 전자제품, 차량 그리고 그밖에 헤아릴 수 없이 많은 장치들과 연결하여 빠른 속도로 일을 처리할 수 있다. 오늘날 개당 30달러의 셀 무전기를 승용차나 가정의 중앙 모니터장치에 부착하면 기계 대 기계(M2M)대화를 통해 집안의 정보는 무엇이든지 알 수 있다. 스위스 식품메이커 네슬사는 프랑스와 영국에 있는 수백 개의 아이스크림 자동판매기에 이런 전자장치를 설치하여 일일판매고와 재고량을 보고받고 있다. 캐나다의 기차와 항공기 메이커인 봄바디어사는 영국의 1천여 량의 철도차량에 이런 무선장치를 설치하여 보수용 데이터를 보내고 있다. 네덜란드의

로열 필립스 전자회사는 오락기구에서 의료시스템에 이르는 모든 제품에 무선연결장치를 설치할 계획이며, '지그비' 전자 센서를 사용하여 조명장치 연결기술도 개발하고 있다.

주말에 비어있는 사무실빌딩에 전등이 켜져 있으면 전자센서를 통해 소등할 수 있다. 10만 개의 빌딩제어 시스템을 설치한 미국 앤도버 컨트롤 회사는 이 전자 센서를 이용하여 10%의 에너지 절약을 기대하고 있다. 예컨대 호텔 객실 에어컨과 벽에 설치된 센서는 에어컨이 켜져 있는지, 방에 누가 있는지, 방의 온도는 몇 도인지 등의 데이터를 프론트 데스크에 알려 주어 조절할 수 있다.

미국 에너지부는 하니웰 인터내셔널사와 계약하여 '지그비' 전자 센서설치를 통해 미국의 강철, 알루미늄 외에 6개 산업계에서 에너지 비용을 15% 절감할 계획을 추진하고 있다. 하니웰사는 센서망 기술을 이용하여 가스의 누출과 낭비를 금방 알아내어 시정하면 연간 256조 Btu의 에너지를 절감할 수 있을 것으로 추정하고 있다. 한편 전력회사는 지그비 센서를 이용하여 고객이 피크수요 동안 전기사용량을 줄이면 전기값을 할인해 줄 계획이다.

그런데 통신도달거리가 불과 수백m밖에 안 되는 와이파이에 비해 40~50km의 거리를 가진 와이맥스(WiMax)는 전화와 케이블 파이프를 사용하는 종래의 광대역 기술과 대체할 수 있다. 인텔사와 알카텔사 등이 개발중인 이 기술은 현재 일본의 NTT 도코모가 개발중인 비슷한 통신기술인 모바일-파이(Mobil-Fi)와 함께 2~3년내에 등장하면 비교적 먼 거리에 있는 사람들과 빠른 속도로 전자우편도 교환할 수 있다. 이 새 무전통신은 현재 일부에서 사용중인 3세대(3G)통신의 전송속도가 초당 300~500킬로비트인데 비해 3메가비트를 웃돌 것으로 기대되어 새로운 무전통신 시대의 막이 오를 것으로 기대된다.



나노의 자가조립기술, 각분야 혁명 이끌어

21세기의 대표적인 첨단기술인 나노기술 연구개발을 둘러싸고 세계는 바야흐로 불꽃 튀는 경쟁을 벌이고 있다. 최근 우리 나라에서도 KAIST에 나노종합 팹 센터를 두어 2010년까지 1천970억 원의 연구개발비를 쏟아붓기로 했다. 미국의 경우 국립과학재단이 지원하는 2천여 건의 나노 연구개발사업 중 4분의 1은 '자가조립' 연구가 차지하고 있는가 하면 머크, 파이저 등 큰 제약회사를 비롯하여 3M, IBM, 휴렛-패커드 등 큰 기업들도 '자가조립' 연구에 총력을 기울이고 있고, 연구투자는 연간 수십억 달러에 이른다.


최근 미 샌디어 국립연구소는 분자크기의 '모터 단백질'을 만들었다. 한쪽 끝에 2개의 다리와 다른 끝에 물건을 잡을 수 있는 꼬리를 가진 이 단백질은 특수화학물질을 첨가하면 섬유질의 실을 따라 이동한다. 과학자들은 이것은 바로 새로운 제조기술 세기의 개막을 예고하는 것이라고 주장하고 있다. 이 새로운 세계에서는 원자와 분자가 서로 끌어 당겨 자가조립하면서 물질의 성분을 이룬 뒤 컴퓨터나 인공장기로 만들어진다.

자가조립은 빠르고 싸게 제품을 만들 수 있고 이론상으로는 인간이 소망하는 패턴으로 조립할 인공분자를 설계하여 자연에 맡기기만 하면 된다. 자가조립은 바닥으로부터 쌓아 올리기 때문에 낭비가 없을 뿐 아니라 종래의 방법으로 만들 수 없었던 제품도 무엇이든지 개발할 수 있다. 예컨대 반도체 생산에서는 칩의 성능을 끌어올리기 위해 트랜지스터를 더욱 더 작게 만들어야 하지만 그것도 이제는 물리적인 한계에 근접하고 있다. 그래서 IBM은 5년내에 이 일을 자가조립기술에 맡길 생각이다. 지난 12월 IBM은 자기조립을 통해 만든 플래시 메모리(반도체기억장치의 한 종류)를 보여 주었다. 특수폴리머 분자로 만든 이 메모리 크기는 종래의 10분의 1에 불과하다.

자가조립은 또 기존 제품을 재발견하는데 한몫 한다. 예컨대 미국 국립 오크리지 연구소에서는 방사성폐기물을 담은 저장

탱크를 점검하는 현재의 까다로운 방법 대신 사용할 새로운 센서를 개발하고 있다. 오늘날 이런 작업에는 방사선 보호복을 입은 직원이 로봇 팔을 사용하여 샘플을 끄집어내야 하며 이 샘플을 연구실로 가져가 그 속의 세습을 검사한다. 이런 절차를 밟자면 탱크당 6~7일의 시간과 100만 달러의 비용이 든다. 하지만 자가조립 센서를 사용하면 시간은 수분, 그리고 비용은 1만 달러밖에 들지 않는다.

자가조립은 의학에서 가장 뛰어난 역할을 기대하고 있으며, 정형외과 이식에 새로운 지평을 열어 줄 것으로 보고 있다. 미국 정형외과학회에 따르면 오늘날 이식의 평균수명은 15년이다. 보통 티타늄이나 세라믹으로 만든 이식 위에서 뼈가 자라기 어렵기 때문에 뼈가 부러지거나 금이 간다. 미국 퍼듀 대학의 전문가인 토마스 웨스터는 자가조립으로 뼈와 비슷한 구조의 나노튜브가 되는 특수코팅을 개발했다. 이런 코팅을 이식에 적용하면 뼈세포가 이 구조를 자기 것으로 인식하여 그 속으로 성장해 들어간다는 것이다. 아직도 임상실험을 남겨 두었으나 이 기술로 이식 수명은 60% 더 길어질 전망이다.

또 노스웨스턴 대학 과학자들은 마비환자들의 이동성 회복을 돕기 위해 인공척수 조각을 만드는데 사용할 인공분자를 설계하고 있다. 이 분자는 막대기 모양의 구조로 조립되어 척수나 뼈조직이 재생할 수 있게 그 둘레에서 뼈대역할을 한다. 한편 로체스터 대학의 밀러 교수는 자가조립을 통해 약이 되어 병을 가진 세포를 감지하고 치료할 수 있는 분자를 개발하고 있다. 이 분자는 유전병을 일으키는 유전자와 결합하여 유전병을 일으키는 기능을 막아 버린다. 밀러 교수는 이런 약품이 5년내에 제약시장에 등장할 것이라고 말하면서 자기조립 기술은 제약의 성격을 바꿔 버릴 것으로 내다보았다. 

글_현원복 과학저널리스트 hyunwb@kornet.net