

바이오 컴퓨터

(Biocomputer)

신경세포생리학으로 뇌나 신경조직을 해명한 결과를 이용해서 만든 인간의 뇌나 신경에 가까운 성능의 분자전자소자를 사용하는 컴퓨터.

종래 컴퓨터용의 소자는 실리콘을 주체로 하는 반도체소자가 이용되었다. 그러나 최근 생물공학의 진보로 여러 가지 단백질이나 효소를 만들 수 있는 가능성이 생겨 이런 유기물로 컴퓨터소자를 만드는 연구는 70년대에 미국의 EMV 어소시에이츠사가 처음 착수했다.

EMV사의 바이오칩(생물화학소자)모델은 우선 단백질로 기판을 만든 뒤 그위에 유전공학기술을 이용하여 만든 유기분자를 태우고 다시 아미노산의 결합물인 펩티드로 게이트회로를 구성하는 한편 스위칭회로의 ON·OFF는 제한효소가 한다. 이 기술이 완성되면 1만분의 1밀리 사방크기의 미소한 소자가 64K비트칩의 1억배나 되는 용량을 가질 수도 있다. 그래서 컴퓨터를 소형화할 수 있기 때문에 인공장기 제어용으로 이용할 수 있게 된다.

그동안 바이오컴퓨터에 대한 이런 기대는 이론에만 그칠 것이라는 회의적인 견해도 많았으나 90년대초에 들어서면서 이 연구에 새로운 활로가 열리며 다시 주목을 받기 시작했다. 예컨대 미국 사우스캐롤라이나대학의 유기화학자 제임스투어(James M. Tour)는 90년 여름 전자스위치의 기능을 가진 분자를 합성하는데 성공했다.

한편 생물의 뇌와 신경계를 닮은 컴퓨터를 개발하는 연구도 진행되고 있다. 인간과 다른 동물들은 뇌신경계로 패턴인식, 학습, 기억, 추리, 판단 등 고도의 정보처리를 하고 있는데 이런 기능을 갖는 컴퓨터가 2020년경에 실용화되면 정보처리, 정보통신 분야의 고도화를 더

욱 부추기는 한편 종래의 컴퓨터, 가전, 의료기기, 공작기계산업은 크게 활성화될 것으로 전망된다.

자기버블 메모리

(Magnetic bubble memory)

자성(磁性)박막에 발생하는 거품(bubble)모양의 자구(磁區)를 이용하여 정보를 기억하는 메모리소자의 일종이며 1967년 미국 벨연구소에서 발견되었다.

얇은 자성재료를 연구자석을 사용하여 외부로부터 재료면에 수직으로 자계(磁界)를 걸어주면 한쪽 면이 N극이면 다른 면은 S극으로 자화(磁化)의 방향이 일치한다. 그러나 개중에는 전체와는 반대방향이 되어 있는 부분도 있다. 편광현미경으로 이 거품으로 되어 있는 부분을 살펴보면 마치 작은 거품으로 된 것처럼 보인다. 이 거품으로 된 부분은 거품자구 또는 자기버블(magnetic bubble)이라고 불린다. 자기버블은 인위적으로 발생시키거나 지울 수 있다. 이 거품은 1백분의 1mm 이하의 미소한 것이지만 이 거품과 재료표면에 부착된 회로를 조합하면 기억기능이나 논리기능을 가지게 할 수 있다.

자기버블은 대규모집적회로(LSI)를 사용한 기억장치에 비해 기억밀도가 약 10배나 높고 LSI를 사용한 RAM(random access memory : 데이터를 지정장소로 써넣고 필요한 데이터를 기록장소와는 상관없이 호출할 수 있는 컴퓨터기억장치)은 전원을 끊으면 기억내용이 지워져 버리지만 자기버블메모리는 전원을 끊어도 버블은 그대로 형태를 남겨두기 때문에 기억이 상실되지 않는다.

이런 특징을 살려 전자교환기, NC공작기계, 산업용 로봇 등의 메모리로 사용되고 있다. 앞으로는 컴퓨터의 보조기억용으로 자기디스크 등을 대신할 것으로 전망되고 있다.

태양발전 위성

(SPS:solar power satellite)

우주공간에 거대한 태양발전장치를 띄워 올린 뒤 여기에서 얻은 전력을 마이크로파 등으로 변환하여 지상에 보내면 이것을 다시 전력으로 변환하여 이용하는 시스템.

이 시스템은 첫째, 지상에 비해 우주공간에서는 일사(日射)에너지가 약 10배나 크고 둘째, 구축자재비가 싸게 먹고 방사선에 의한 성능의 저하가 더디며 셋째, 환경에 대한 영향이 적다는 장점이 있다. 태양발전위성의 구상은 1968년 미국의 글레이저(Peter Glaser)가 기본개념을 제안했다. 그는 시스템으로서 태양전지를 사용하는 광발전(solar cell)방식과 거대한 열반사경을 사용한 집광식의 광-열발전방식의 두가지 방식을 제안했다. 이 중에서 광-열발전식은 열펌프(heat pump)나 터빈발전기와 같은 움직이는 부분을 가진 기기를 필요로 하는데 반해 광발전 방식은 이런 부분들이 없고 운전과 유지를 자동화 또는 무인화하기 쉬울 뿐 아니라 수명이 길다. 더욱이 최근의 태양전지기술의 진보로 단위중량당의 발전전력이 열발전보다 커지고 있다는 등의 여러 가지 장점을 가지고 있어 최근에는 광발전방식 쪽으로 기울어지고 있다.

태양광선에너지는 밀도가 매우 낮기 때문에 거대한 구조물이 필요하게 된다. 예컨대 5기가와트의 전력을 태양전지로 얻으려면 세로 5km, 가로 6km의 거대한 전지패널 두 장이 있어야 한다. 그러나 하나가 3만톤이나 되는 플랫폼을 지상 3만6천km의 정지궤도까지 로켓으로 운반하려면 2백만톤에 가까운 연료가 필요하다. 그래서 달기지가 완성되면 풍부한 달의 규소자원을 이용하여 실리콘태양전지를 만든 뒤 우주에서 조립한다는 구상이 제안되고 있다.

태양발전위성에 사용될 태양전지의 후보로서 실리콘계의 갈륨비소계가 거명되고 있다. 실리콘태양전지는 변환효율이 12% 정도이지만 개량하면 효율을 더욱 끌어올릴

수 있다는 전망이다. 한편 갈륨비소의 경우는 변환율이 거의 30%에 이르고 성능의 저하율도 적다. 이밖에도 최근 큰 진전을 보이고 있는 비정질의 아모르퍼스(amorphous) 실리콘재료를 이용하는 태양전지도 주목을 받고 있다.

그러나 태양발전위성 구상은 실현에 앞서 이 위성이 미칠 사회 및 환경에 대한 영향을 규명하여야 할 것이다. 과학계에서는 특히 인간의 건강이나 자연계의 생물계 균형에 미치는 영향을 과학적으로 분석할 필요가 있다고 지적하고 있다. 우주에서 보내오는 마이크로파 에너지빔속을 비행기나 새가 지나도 전혀 영향이 없다고 주장하는 설도 있으나 실험적으로 확인해야 한다는 것이다.

초전도발전

(Superconducting generator)

초전도재료를 발전기에 이용하면 효율의 향상, 소형경량화, 대용량화, 전력계통의 안정향상이 기대된다. 초전도발전기의 발전원리는 종래의 발전기와 같지만 회전자에 자성체를 사용하지 않고 대신 초전도재료를 사용하여 코일의 전기저항을 0으로 함으로써 매우 강력한 자계를 발생시키는 점이 다르다. 초전도재료를 저온으로 유지하기 위해서는 진공의 단열구조로 하고 고정자에는 보통의 코일을 사용하지만 철심이 없는 공력코일구조로 한다.

종래의 발전기와 비교하여 손실은 약 40%로 줄어들지만 발전기의 효율은 본시 매우 좋기 때문에 초전도로 함으로써 향상되는 효율은 1% 이하이다. 초전도발전기는 이런 구조로 만들기 위하여 리액턴스(reactance)가 감소되고 계통안정도가 크게 향상된다. 이밖에도 절연성이 좋아지기 때문에 단자전압을 끌어올릴 수 있다. 현재 섬세영하 2백68도의 액체헬륨으로 냉각시키는 방식으로 3만~5만킬로와트급의 초전도발전기가 일본에서 시험제작중이다. 앞으로의 초전도발전기는 고온초전도재료가 이용될 것으로 기대된다.