학술특집 제6세대 컴퓨터 '신경컴퓨터'

차세대 정보산업의 주역

현대사회와 같은 고도의 정보사회에서 수많은 정보를 처리하는데 있어 컴퓨터는 필수불가분의 존재이다. 20세기 최대의 발명품이라고 볼 수 있는 디지털컴퓨터(digital computer)는 우리들의 일상 생활에 깊이 관련되어 있으며, 계산 및 기억 능력에서는 인간을 훨씬 능가하고 있다. 그러나, 이 컴퓨터를 사용하면 사용할수록 뭔가 부족함을 느끼게 되며, 컴퓨터가 인간과 다르고 역시 기계라는 것을 깨닫게 된다. 이와 같은 디지털 컴퓨터는 인간처럼 문자나 음성을 실시간으로 인식할 수 없고, 스스로 학습과 추론을 할 수 있는 기능이 없다. 한편, 인간의 정보 처리 능력도 한계가 있어 원자력 발전소나 비행기의 조정실에 위급한 상황이 닥치게 되면 수백개의 계기들을 보면서 조정하는 것이 어렵게 된다. 따라서 인간과 유사하게 문자나 물체를 빨리 인식할 수 있고 인간과 대화하면서 정보 처리를 할 수 있는 신경 컴퓨터(Neural Computer)가 요구되게 되었다.

신경망에 대한 연구는 17세기를 전후하여 신경생물학이나 심리학 특히, 인간 두뇌의 지적 활동을 규명하기 위한 시도에서 근원을 찾을 수 있으나 이때의 연구는 과학적인 증명이 없는 철학적 사고에 그쳤다. 그러나 20세기초에 인간의 두뇌에 대한 생리학적인 분석과 생화학적인 연구가 활발히 진행되면서 두뇌의 구조가 일부 밝혀졌지만 신경세포의 수가 약 10^{11}개인 것에 비하면 두뇌의 지적 활동을 명확히 밝히는 것은 현재까지도 요원하다.

신경망의 동작을 정보 처리 관점에서 취급하여 그 가능성을 수리적으로 제시한 연구는 1943년 Mcculloch과 Pitts가 제안한 형식 뉴런 모델에서 시작되었으며, 1949년 심리학자 Hebb에 의해 최초의 학습이론이 제안되어 신경세포 사이의 결합강도 변화로서 학습을 실현할 수 있음을 제안하였다. 그러나, 그후 알고리즘의 미비와 하드웨어화 할 수 있는 반도체 기술이 없었으므로 신경망 이론은 침체기에 접어들게 되었다. 20세기 후반에 접어들어 VLSI(Very large Scale Integrated Circuit)기술의 급속한 발전과 새로운 알고리즘의 개발로 인하여 인간과 의사소통이 가능하고 학습을 통해 지식과 경험을 축적하여 스스로 상황을 판단하는 인간 뇌의 구조와 기능을 본떤 신경 컴퓨터, 즉 신경 시스템(Neural System)의 실현 가능성이 높아짐에 따라 세계 각국에서는 이에 대한 연구와 관심이 고조되고 있다.

인간 두뇌 본떠 학습능력 부여
실생활 전분야 걸쳐 응용 가능

신경 컴퓨터는 사람이 갖는 우수한 정보처리 기능과 지식의 축적, 분석, 판단 기능을 모방해 만든것으로, 학습 기능을 가지며 정보를 병렬 연산방식으로 처리하는 차세대 컴퓨터이다. 기존의 컴퓨터는 수치 연산이 빠르고 논리 연산 기능, 처리기능, 추론기능 및 초병렬 처리기능들을 학습 경험을 통해 여러개의 침들이 정보를 동시에 유기적으로 처리함으로써 프로그램이 거의 필요치 않는 컴퓨터이다.

장차 이와같은 신경 컴퓨터의 기술의 응용으로 대화할 수 있는 가정 기기를 비롯하여 자동통역, 자동번역, 독서 시스템이 개발될 것이며, 눈과 귀를 가지고 있는 지능 로봇과 함께 우리 실생활에 밀접하게 적용될 시대가 올 것으로 기대된다.

현재 신경 컴퓨터는 미국, 일본을 비롯한 유럽등지에서 활발한 연구가 진행되고 있다. 미국의 경우 주로 군사 지원 기관인 DARPA(Defence Advanced Research Project Agency)를 중심으로 연구가 수행되고 있으며, 일본에서는 상무성 주관으로 "신 정보 처리 기술" 프로젝트를 수립, 전체 예산의 60%인 약 2백50억원을 투입하여 연구수행중이다.

신경 컴퓨터 분야가 이렇게 갑자기 부상하면서 선진 각국이 막대한 투자를 하는데에는 여러가지 이유가 있겠지만, 가장 핵심적인 동기는 신경컴퓨터의 시장성 때문이다. 현재 실용성이 없는 단순 이론으로부터 시작되었던 신경 컴퓨터이지만 신경 시스템을 도입한 제품이 출시 되었을때 폭발적인 수요를 기록하는 등 시장성이 있는 것으로 인하여 막대한 투자가 단행되기 때문이다. 이러한 세계적 추세에 힘입어 현재 국내에서도 차세대 정보 산업을 주도할 핵심 추진 사업인 G7프로젝트로 신경 컴퓨터가 포함되어 있다. 또한 한국 전자통신 연구소와 생산 기술 연구원및 각 대학교에서 활발히 연구수행중에 있다.

차세대 컴퓨터인 신경 컴퓨터는 문자나 음성인식, 자동제어등을 포함한 가의 인간과 유사한 기능을 갖게 되므로 그 응용분야는 가전기기는 물론 산업기기 및 군사 기기등 무한정일 것이다. 이 신경 컴퓨터는 신경칩, 퍼지칩 및 혼돈칩의 형태로 구현될 수 있으며, 선진국에서도 이들 칩분야는 아직 미비한 상태에 있으므로, 우리나라에서도 학·연·산의 산학협동과 국가의 적극적인 지원이 주어진다면, 조심스럽게나마 이 분야의 선두 주자가 될 것으로 확신한다.

홍 봉 하
〈대학원 박사과정 · 전자공학〉

지구내부의 신비벗길 '맨틀플룸'

제3의 대륙이동설 '맨틀플룸'

20세기 초, 독일의 기상학자였던 베게너(A.Wegener)가 '대륙 이동설'을 주장한 후 60여년이 지난 1960년대 후반 지질학의 혁명이라 불리우는 '판구조론(板構造論 : plate tectonics)'이 정립 되었다. 판구조론이란 지구의 암권(岩圈 : lithosphere)이 20개의 판으로 나뉘어져 서로 상대적인 운동을 한다고 요약할 수 있다. 각각의 판은 경계를 따라 구분되어 있고 판의 경계에서는 지진, 화산 활동 등 많은 지질 현상이 발생하고 있다.

그러나 판의 경계가 아닌 곳에서 화산 활동이 활발한 곳이 있다. 이러한 곳을 열점(熱點 : hot spot)이라 하는데 이곳은 국지적으로 지열이 주위보다 높은 지역이다. 열점은 거의 전체 계적인 분포를 보이고 있으며 그 수는 백개 이상이며 화산 활동의 중심지이다. 열점의 원인은 최소한 판의 경계가 아닌 지구 내부 더욱 깊은 곳에 화산 활동의 원인이 되는 마그마 근원지가 있기 때문이다. 이러한 근원지는 대체적으로 '지구 핵과 맨틀의 경계부'인 지하 2,890㎞깊이로 보고 있으나, 이곳 이외에 '맨틀의 지진과 저속도층'(150~200㎞ 깊이)이나 '맨틀 전이대와 하부맨틀의 경계'(670㎞ 깊이)일 가능성도 배제할 수 없다. 맨틀 플룸(mantle-plume)이란 이러한 깊이로 부터 용융 물질이 지표까지 도달하는 것을 설명하는 메카니즘이다. 플룸이란 상기한 세곳의 근원지에서 발생한 필도가 낮은 맨틀 물질이 상향 운동을 하면서 주위의 물질을 동화(同化)시키면서 올라오는 모습이 꼭 깃털(plume) 모습과 유사할 것이라는 추정에서 붙여진 이름에 지나지 않는다.

최근에는 판구조론과 맨틀 플룸을 연계시켜 지구 내부의 대류 현상(對流 現狀 : convection)을 설명하고 있다. 판구조론에서 말하는 판 움직임의 동력원은 무엇일까? 판이 움직이는데 세가지의 각각 다른 힘이 함께 작용하는데 특히 중력이 상향 운동을 하면서 주위의 물질을 동화(同化)시키면서 올라오는 모습이 꼭 깃털(plume) 모습과 유사할 것이라는 추정에서 붙여진 이름에 지나지 않는다.

판구조론과 연계, 대류현상 설명

최근에는 판구조론과 맨틀 플룸을 연계시켜 지구 내부의 대류 현상(對流 現狀 : convection)을 설명하고 있다. 판구조론에서 말하는 판 움직임의 동력원은 무엇일까? 판이 움직이는데 세가지의 각각 다른 힘이 함께 작용하는 것을 설명하는 메카니즘이다. 플룸이란 상기한 세곳의 근원지에서 발생한 필도가 낮은 맨틀 물질이 상향 운동을 하면서 주위의 물질을 동화(同化)시키면서 올라오는 모습이 꼭 깃털(plume) 모습과 유사할 것이라는 추정에서 붙여진 이름에 지나지 않는다.