

첨단 기술

프로그래밍 언어

『컴퓨터에게 처리순서를 지시하는 언어이지만 차츰 인간의 언어에 가까워지고 있다.』

컴퓨터는 많은 트랜지스터에게 스위치를 사용하여 정보를 처리시키는 장치이다. 따라서 정보는 스위치의 ON, OFF에 상당하는 1 또는 0의 2진법의 수자형식으로 주어야 한다.

컴퓨터는 電源을 넣어 주었다고 해서 작동하는 것은 아니다. 컴퓨터에 일을 시키자면 하나하나 일하는 순서를 가르쳐 주어야 한다. 이 순서가 바로 프로그램이다. 컴퓨터기억장치 속에 프로그램을 넣어주면 컴퓨터는 이것을 차례로 읽고 그 순서에 따라 처리한다. 물론 기억장치에 넣어주는 프로그램은 1과 0의 조합으로 되어 있다. 이것을 機械語라고 한다.

1946년 세계최초의 컴퓨터 ENIAC을 제작했을 때 프로그램은 기계어로 적혀 있었다. 그뒤 인간에게 보다 알기쉬운 어셈블리어언어가 만들어졌다. 예컨대 10110010이라는 8비트의 정보가 있다고 하면 이것을 전반의 4비트, 1011과 후반의 4비트 0010으로 나눠 생각할 수 있다. 4비트에서는 16가지의 상태를 나타낼 수 있으므로 4비트의 정보는 0에서 9까지의 10개의 숫자와 A에서 F까지의 6개의 英字등 모두 16개의 문자를 적용할 수 있다. 이른바 16진법이다. 이것을 사용하면 1011은 A라는 글자로 나타낼 수 있고 0010은 2라는 글자로 나타낼 수 있다. 그래서 10110010은 A2가 된다. 이것은 아직도 인간에게는 난해하기 때문에 A2를 니모닉코오드로 ADD라고 적기로 한다. 이것이

어셈블리어언어이다.

어셈블리어언어로 쓰인 프로그램을 기계어로 번역하는 것을 어셈블한다고 한다. 인간이 기계어의 사전과 색인을 사용하여 어셈블리어언어를 기계어로 번역하는 것을 핸드어셈블이라고 한다. 컴퓨터를 사용하여 어셈블리어언어를 기계어로 번역시킬 수 있다.

어셈블리어언어는 기계어보다 다소간 인간의 말과 가깝다고는 하지만 아직도 부호의 영역을 벗어나지 못한다. 그뒤 50년대 후반이래 미국에서는 콤파일러(Compiler)언어가 개발되었다.

콤파일러는 보다 인간의 언어와 가까운 언어로 쓰인 명령을 일단 컴퓨터를 이용하여 기계어로 번역한 뒤 기억장치에 넣어 실행하는 것이다. 과학기술계산용의 FORTRAN, 사무계산용의 COBOL등이 대표적이고 콤파일리어언어이다. FORTRAN은 Formula Translation (수식번역의 뜻)의 약자이며 이름그대로 과학기술·수학계산용으로 만든 고급언어이다. COBOL은 Common Business Oriented Language(공통사무지향언어)의 약자이며 사무계산용의 프로그래밍언어이다.

그뒤 개발된 PL/1은 과학기술계산과 사무계산을 모두 다룰 수 있다. 이것은 Programming Language1위 약자로서 프로그래밍언어 제1판이라는 뜻이다.

한편 유럽에서는 ALGOL이 개발되었다. 이것은 Algorithmic Language(논리적 언어)의 약자이며 과학기술계산용이다. 그뒤 이것은 P-ASCAL로 발전했다.

어셈블리어언어에서는 하나의 명령이 그와 대응하는 하나의 기계어로 번역되나 콤파일리어언어에서는 하나의 명령이 번역되면 복수의 기계어가 되어 나온다.

현재 퍼스널컴퓨터의 프로그램언어의 주류가 되어 있는 BASIC은 본시 대형 컴퓨터에 많은 단말기를 연결하여 타임셰어링으로 사용하기 위한 언어로서 1965년 미국 다트머스대학의 「존·G·케메니」와 「토머스 E·커츠」의 두교수가 개발한 것이다.

콤파일리어언어에서는 프로그램을 일단 모두

기체어로 번역한 뒤 실행하는데 비해 BASIC에서는 명령을 일행씩 번역할 때마다 축차적으로 실행한다. 이것을 인터프리터라고 한다. 대부분의 퍼스널컴퓨터에서는 BASIC의 인터프리터의 프로그램은 ROM(판독전용기억장치)에 넣어 본체속에 내장되어 있다.

우라늄 농축

『우라늄235의 비율을 높이는 농축법에는 가스확산법·원심분리법등이 있다.』

우리나라 고리원자력발전소의 발전로속에서 핵분열을 하는 물질은 우라늄235이다. 그런데 천연 우라늄속의 우라늄235의 비율은 0.7%에 지나지 않아 고리와 같은 輕水爐에서는 그대로 쓸 수 없다. 그래서 우라늄235의 비율을 더 높여야 한다. 이것을 농축이라고 부르고 이렇게 생산된 우라늄을 농축우라늄이라고 한다.

원자폭탄에 쓰이는 우라늄은 우라늄235가 100%에 가까워야 하지만 평화이용의 경우는

비교적 농축도가 낮아도 되며 보통 경수로에 쓰이는 것은 2~3%이다. 현재 쓰이는 농축방법은 가스확산법과 원심분리법이 대표적이다.

농축에는 우라늄동위원소의 질량의 차를 이용한다. 정제된 4불화우라늄은 고체이지만 여기에 불소를 작용시켜서 6불화 우라늄으로 바꾼 뒤 가열하면 기체가 된다.

가스확산법은 10만분의 1mm라는 매우 작은 구멍이 뚫린 벽을 이 기체가 통과할 때 가벼운 우라늄235가 빨리 지난다는 사실을 이용해서 분리하는 방법이다. 그러나 그 차는 너무나 적기 때문에 몇번이라도 되풀이 한다. 이런 농축공정을 3천회 되풀이 하면 약 90%의 농축우라늄이 생긴다. 전력소비가 엄청나고 또 높은 수준의 기술도 필요하다. 미국, 영국, 프랑스가 이 방법을 쓰고 있다.

한편 원심분리법은 원통속에 6불화우라늄가스를 넣어 흡사 세탁기의 탈수기의 원리와 같이 원심기로 고속으로 돌린다. 무거운 입자일 수록 원심력이 크게 걸리기 때문에 우라늄238은 중심부분과 바깥쪽으로 나가는 원리를 이용해서 농축한다. 이때 원심기의 도는 속도(周速)는 매초 400m에 이르지만 가스확산법에 비

Projected world enrichment Capacity (tonnes SWU)

	1981	1982	1986	1987	1988	1989	1990
Eurodif (France)	10,000	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Urenco	550	750	2,100	2,300	2,700	3,000	3,300
DoEdiffusion (US)	26,900	27,100	27,300	27,300	27,300	27,300	27,300
DoEcentrifugation (US)	-	-	-	-	1,100	2,200	2,200
Technabexport (USSR)	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
PNC (Japan)	-	-	100	100	250	250	250
UCOR (South Africa)	-	-	-	-	100	100	100
Nuclei (Brazil)	-	-	100	200	200	200	200
Coredif (France)	-	-	-	-	-	2,500	2,500
Total	40,450	41,650	43,400	43,700	45,450	49,350	49,650

하면 전력소비가 10분의 1정도면 된다. 현재 영국, 네덜란드, 서독등 3개국이 공동개발을 하고 있고 미국은 개발중이다. 일본도 연산 50톤의 파일롯-플랜트를 니코오도오게에 건설하여 7천대의 원심분리기가 운전중이다.

이밖에도 레이저법, 노즐법, 화학적분리법등이 있다. 레이저법은 미국 캘리포니아대학 로렌스·리버모어연구소등에서 개발한 것이다. 천연우라늄 증기에 특정한 파장의 레이저광선과 자외선을 쬐어 우라늄235원자만을 이온화하여 여기에 電場이나 자장을 걸어서 분리한다. 재래의 방법에 비하면 우라늄235의 회수율이 높고 공장건설비가 싸게 먹히며 소비전력량도 적게 들어 미국이 현재 계획중인 제4의 농축공장이 이 레이저법을 채택할 것으로 알려져 있다.

남아프리카공화국이 실용화했다고 알려진 노즐법은 서독의 칼·스루에연구소가 개발했다. 출구를 둘로 구획한 반원형의 작은 導管에 6분

화우라늄과 해륨의 혼합가스를 불어넣으면 무거운 가스와, 가벼운 가스가 따로따로 나온다는 원리를 이용해서 분리한다.

화학적분리법은 우라늄235와 238의 흡착도의 차를 이용해서 분리한다. 일본과 프랑스에서 이 방법의 개발이 활발하게 진행되고 있으나 농축도가 높은 것은 만들 수 없기 때문에 핵확산면에서 보면 안전한 방법이다.

한편 세계의 농축우라늄 수급현황은. 지금까지 원매자 이었던 일본과 브라질이 자체의 농축공장을 건설하기로 결정하고 유럽공동체(EEC)와 장기공급계약을 체결한 오스트레일리아가 채굴한 우라늄을 현지에서 정제련할 계획을 갖고 있어 앞으로 과잉공급상태가 될 것으로 전망되고 있다. EEC는 1984년께 7,400톤 SW-U 자체수요에 비해 11,800톤의 생산능력을 갖게 될 것이다. <도표 참조>

강력한 진단용 磁氣共鳴장치

지구의 자장은 비교적 약할지 모르나 그래도 탐험자에게 어느쪽이 북쪽이라는 것을 가르쳐 줄만큼의 세기는 갖고 있다.

지난 수년간 의학연구자들은 종양과 그밖의 내과질병의 치료법을 향상시키는 방법을 가르쳐 줄, 지구보다 몇천배나 강력한 자장을 사용하는 방 크기의 장비로 실험을 해 왔다. 지난 3월 미국식품의약국(FDA)은 지금까지 제작된 기계중 가장 강력한 이 기계의 사용을 인가했다.

테슬라콘(Teslacon) 이라고 불리는 날선한 모습의 이 백색 장치는 미국 오하이오주 클리블랜드의 존슨&존슨사의 산하인 테크니케어사가 제작했다.

이 기계는 인체조직을 들여다 보기 위해 자기공명(MR)이라는 기술을 사용한다. 환자를 슬라이딩·테이블에 누어 도넛 모양의 자석 공간으로 밀어 넣는다. 자장이 너무나 세기 때문에 환자의 목속에 있는 모든 수소핵은 한 방향으로 정렬된다. 이 장치는 짧은 무선주파수의 펄스를 발사하면 흡사 출의 파트너로부터 재빨리 끌리듯 핵을 한쪽으로 돌린다. 이 육고 핵이 본래의 선으로 되돌아 올 때 흡수했던 과외의 에너지중 일부를 방출한다.

‘테슬라콘’은 이 방사선의 세기와 지구성과 타이밍을 측정한 뒤 이 자료를 영상으로 바꿔 비디오·스크린위에 디스플레이한다.

몸조직은 형에 따라 제각기 내포하는 수소의 양이 다르기 때문에 이 영상은 몸의 장기간에는 분명히 차이가 있다. 암 같은 것으로 침해를 받은 비정상활동을 하는 조직은 날카로운 대조를 이루면서 돌출해 보이는 일이 흔히 있다.

MR기계를 시판하는 제작자들은 여럿 있으나 ‘테슬라콘’은 지구의 자장보다 약 1만2천배나 센 자장을 사용하는 것을 FDA가 인가한 유일한 장치이다. 자장이 셀 수록 더욱 선명한 영상을 만들어 낸다. 테크니케어당국은 그런 자장에 노출되어도 나쁜 영향이 없다는 것을 보여주는 연구결과를 인용하고 있다. 이미 북 아메리카와 유럽에 38개의 ‘테슬라콘’이 설치되었다. 값은 대당 1백 80만 달러. <NEWSWEEK>