

첨 단 기 술

인마새트 (INMASAT)

『해상의 선박통신에도 통신위성이 등장하여
항해의 안전성이 한층 강화되었다』

해상의 선박과의 통신은 오랫동안 단파로 해 왔으나 최근 고품질의 통신을 마음놓고 할 수 있는 위성통신이 등장했다.

당초 미국은 1976년 3개의 매리새트위성을 순차적으로 대서양, 인도양, 태평양위에 발사하여 운용을 개시했다. 그뒤 인텔새트의 경우와 마찬가지로 국제기관에서 운용하자는 분위기가 조성되어 1979년 7월에 인마새트(The International Maritime Satellite Organization = 國際海事衛星機構)가 발족했다.

발족할 무렵에는 미국의 매리새트시스템을 빌려 썼으나 1982년 이후는 유럽우주기관(ESA)이 쏘아올린 마렉스위성이나 인텔새트위성속에 해사위성 패키지(MCS=Maritime Communications Subsystem)를 탑재하여 사용하기 시작했다.

해사위성통신의 경우는 해상의 선박이 선박지구국으로 되지만 선상에서는 큰 규모의 안테나를 놓을 수 없다. 그래서 수신 효율이 좀 떨어지는 직경 1m 안팎의 것을 사용한다.

각지구국이 위성과 접속하는 경우에는 지구국마다 주파수를 할당하는 FDMA(FrequencyDi-

vision Multiple Access = 周波數分割多元接續)가 이용된다.

그러나 저속데이터(전신)는 시분할다중(TDM)으로 송신한다.

통신채널의 할당제어에는 집중제어와 분산제어가 있으나 인마새트에서는 집중제어식을 채택하고 있다. 집중제어식에서는 하나의 위성의 전파방사범위내(카버리지)1개의 제어국을 두어 모든 해안지구국을 제어한다. 이 운용방법을 전화의 예로 들면, 전화회선은 하나의 위성카버리지 내에서 공통으로 풀이되어 있어 통신의 요구가 있을 때마다 제어국이 해안지구국이나 선박지구국에 사용주파수를 할당한다. 다만 전신및 제어신호회선은 각 해안지구국이 독자적인 채널주파수를 갖고 있고 회선을 설정하는 경우에는 제어국 경유로 선박에 타임슬롯트를 할당하도록 되어있다. 예컨대 배에서 발신하는 경우에는 우선 리퀘스트파를 해안국에 송신한다. 이것을 받은 해안국은 제어국에 대해 전화회선을 요구한다. 제어국은 배와 해안국 쌍방에게 전화회선을 할당한다. 이에따라 FM파로 송수신이 개시된다. 한편

해안국에서 배로 송신하는 경우는 리퀘스트파는 필요없고 곧장 제어국에 회선을 요구한다.

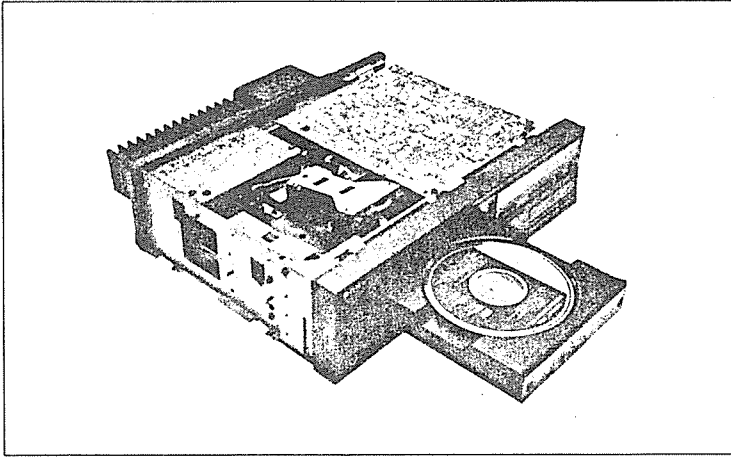
그런데 미국의 매리새트시스템을 운용중 1980년말 대서양 해안에서 발신원을 알 수 없는 연속파가 리퀘스트채널의 주파수로 며칠동안 발사된 괴이한 사건이 생겨 그동안 선박으로부터의 통신을 할 수 없게 된 사태가 발생했다. 이런 경험에서 인마새트에서는 제2의 리퀘스트파를 설정하여 2개의 리퀘스트파를 번갈아 송신하기로 했다.

해사위성통신도 고속데이터 통신을 하고 있다. 인마새트에서는 당초 보류되었으나 미국의 강력한 요청으로 이루어졌다. 이 서비스는 배→육지 방향에서는 단말속도가 매초 56킬로비트의 데이터를, 위성구간에서는 그 2배의 속도로 전송한다. 그래서 전화회선은 4채널이 필요하다. 또 육지→배 방향에서는 협의한 정정용으로 1채널이 필요하다. 그래서 이 서비스는 옵션으로 된다.

영국등은 해상의 석유채굴설비용으로 中速데이터매초 9,600비트정도나 다중전화전송을 요구하고 있어 검토중이다.

해사위성의 효율적인 이용법으로서 EPIRB(Emergency Position Indicating Radio Beacon)이 있다. 조난한 선박이 그 위치와 선명등을 무선으로 통보하는 시스템으로서 위성을 이용하여 신속하고 정확하게 할 수 있다. 이 문제는 인마새트와 IMCO(Inter-Governmental Maritime Consultative Organization = 政府間海事協議機關) 사이에서 협의가 이뤄지고 있다.

디지털 오디오 (Digital Audio)



『고품질의 녹음을 재생할 수 있으며 3가지 방식이 결합하고 있다』

음향신호의 디지털화가 최근 빠른 속도로 발전하고 있다.

음성의 디지털화는 통신회선에서는 실용화되고 있고 방송에서도 PCM방송이 발전하고 있으나 최근에는 오디오분야에서도 디지털기술을 이용하기 시작했다.

디지털오디오의 실용화는 PCM테이프레코더에서 비롯되었다. 보통의 테이프레코더에서 애널로그신호를 그대로 테이프상의 磁性薄膜의 磁化에 대응시켜 녹음하는데 대해 PCM에서는 신호를 디지털부호화하여 이 부호를 테이프상의 자화에 대응시켜 기록하는 것이다. 음향신호의 劣化가 매우 적을뿐

아니라 부호의 잘못을 정정할 수 있어 고품질의 녹음을 할 수 있다.

테이프레코더에서 다시 레코드분야까지 진출한 것이 디지털오디오디스크이다. 디스크의 직경은 11~30cm, 회전속도는 매분 450~1,800회전인바 레코드에 녹음된 신호의 검출방식에는 여러종류가 있다. 소니나 필립스가 제안하고 있는 CD(Compact Disk) 일본 빅터의 AHD(Audio High-density Disk) 서독 텔레폰켄사의 MD(Mini Disk)의 3가지 방식이 유력하다.

CD는 레이저광선의 반사로 검출하는 방식이다. 비접촉식

이어서 더러움을 타지않고 수명도 길다. 포켓에 들어갈 정도의 직경 12cm의 디스크 한면에 LP레코드의 양면분이 기록된다.

MD는 직경 13.2cm, 앞뒤 각 1시간 짜리가 표준이며 홈통이 있어 바늘을 사용하여 픽업한다.

AHD는 음향용 채널외에도 靜止 畫用의 채널도 첨가된 오디오비주얼형이다. 바늘로 재생하지만 홈통은 없고 대신 트래킹신호로 픽업한다. 바늘은 홈통이 없기 때문에 가로방향으로도 이동할 수 있다.

AHD는 비디오디스크와 꼭 같은 사이즈를 사용하고 있고 재생장치도 공용성을 갖추고 있어 장치 비디오디스크가 보급되면 어댑터로 화상을 즐길 수 있게 되어 있다.

디지털오디오디스크에는 오디오신호의 디지털화에 30~50킬로헤르츠의 표본화주파수가 쓰인다. 통신용의 PCM이 8킬로헤르츠인데 비해 표본수가 펍 많다. 또 샘플치의 양자화에는 12~16비트가 쓰이게 되므로 표본치의 레벨은 $2^{12} \sim 2^{16}$ 까지 취할 수 있어 매우 세밀한 디지털화를 할 수 있다.

디지털오디오디스크가 완성도가 높은 현 LP 레코드와 대항할 수 있는 열쇠는 코스트를 낮추는데 달려 있다.

海水温度差 에너지

『열대나 아열대지방의 바다는 표면과 심해간의 수온차가 크다. 이 온도차를 이용해서 발전을 한다』

북쪽 바다는 해수온도가 깊이에 따라 크게 변하지 않으나

亞熱帶나 열대지방의 바다에서는 수심 500m에서 표면의 수온

보다 20°C 이상 차진다. 이 해수의 온도차를 이용하여 발전할 수 있다.

赤道바로 밑의 태평양에 있는 나우르공화국에서 이 해양 온도차발전소를 건설, 81년 11월부터 실험운전에 들어갔다.

출력은 100KW. 이 근처의 해수의 표면온도는 1년내내 30°C에 가깝다. 그러나 수심 500m의 바다속은 7~8°C이다. 기압을 내려주면 30°C의 물도 끓는다. 이 증기로 터빈을 돌려 발전할 수 있으나 나우르에서는 해수 보다는 더 증발하기 쉬운 프론을 사용하고 있다. 해양온도차발전소에서는 해면 가까운 온수로 프론을 식혀 액체로 만든 다음 다시 온해수로 데우는 일을 되풀이 한다.

온도차발전을 세계에서 처음으로 시도한 것은 프랑스의 주르쥬 꼬로드와 폴 푸슈로이었다. 이 두사람은 실험실에서 온

도차발전을 실증한 뒤 1930년 꼬로드가 쿠바의 아바나에서 최초의 실험을 했다. 그때 10KW의 출력을 얻었다. 감격한 꼬로드는 이렇게 외쳤다. 『이 10KW는 인류가 장차 에너지가 모자라서 고민하지 않아도 된다는 것을 증명했다.』

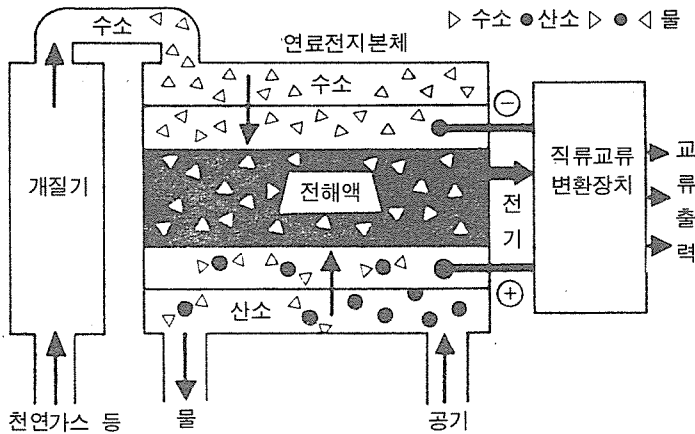
꼬로드는 이어 『대기오염도 없고 폐기물도 없고 원료부족도 없으며 갈수의 걱정도 없는 에너지』라고 강조했다. 그러나 프랑스과학사원은 『경제성이 없으며 연간 온도차가 많고 더우기 폭풍우가 없는 조용한 장소는 찾기 어렵다』는 이유를 들어 반대했다.

그뒤 1964년, 미국기사 힐버트 앤더슨은 온도차발전은 할 수 있다는 논문을 발표하고 1972년에는 미국립 과학재단(NSF)이 이 연구를 지원함으로써 다시 부상하여 큰 기업도 참가하고 美에너지성이 개발을 밀게 되었다. 미국은 하와이섬 밖에서 50KW 발전에 성공하고 최근 2,000KW 실험을 계속하고 있다.

이 분야의 최선진국은 미국이며 서기 2000년에는 모두 2천만KW의 발전을 목표로 하고 있다. 심해의 영양분이 풍부한 물을 끌어 올리기 때문에 물고기 양식도 아울러 할 수 있다.

燃料電池(Fuel Cell)

연료전지 시스템의 원리도(인산 전해액의 예)



『깨끗하고 높은 열효율을 가지고 있는 연료전지는 뉴욕·맨해튼섬에서도 건설을 허가하고 있는 도시형 발전방식이다.』

연료전지는 전지라기 보다는 일종의 발전장치이다. 수소와 산소의 전기화학반응을 이용하여 전기를 만든다. 물을 전기분해하면 수소와 산소를 얻을 수 있으나 바로 꺼꾸로의 반응

을 이용한 것이다. 따라서 연료인 수소와 산소의 공급을 중단하면 발전도 곧 멈춘다.

구조는 매우 간단하다. 酸이나 알칼리성의 電解液을 사이에 둔 2장의 電極에 각각 수소

와 산소를 공급하는 장치로 되어 있다. 수소전극에서 전해액의 수소이온과 수소가 반응하여 방출되는 한편 산소전극에서는 수소전극에서 방출된 전자를 받아들여 水酸이온을 방출한다. 전극은 액체와 기체가 잘 반응할 수 있게 多孔質로 되어 있다.

중래의 열기관은 카르노(car-not) 효율이라는 열역학적인 제약을 받기 때문에 최신의 석유 화력발전소 열효율은 39.5%에 지나지 않지만 연료전지는 이론적으로는 연료인 수소에너지의 90%까지 전기로 바꿀 수 있다.

현재 최대규모의 것은 미국 콘에디슨사와 도코전력이 공동으로 뉴욕과 일본 쓰바현에 각각 건설한 4,800KW 규모의 것인데 그 變換效率은 50%이다.

연료전지는 1839년 화학에 취미를 가진 영국의 재판관 그로브가 처음 고안하여 아크등에 점등했다. 그로브는 후에 옥스포드대학 물리학교수가 되었다.

연료전지는 NASA의 우주개발과 더불어 발전을 거듭하여 제미니5호나 아폴로7호이후의 우주선에도 탑재되었다. 그런데 미국 유나이티드 테크놀로지사는 이것을 도시동력용으로 대

형화했다. 소리가 적고 배기가 깨끗하여 미국 뉴욕 맨해튼섬과 같은 곳에도 건축허가가 나오는 도시형 발전소이다. 송전선을 새로 설치할 필요도 없다. 다만 흙은 건설비가 비싸다는

점이다. 도교전력의 경우 4,800 KW 규모가 대형원자력발전소 건설단가의 3배나 되는 50억엔이다. 연료는 수소외에도 메탄(천연가스) 납사 그리고 석탄을 분해해서 이용할 수 있다.



自動化 실리콘 컴파일러 開發

세계 최초의 완전자동화 실리콘 컴파일러시스템(높은 수준의 프로그램언어를 기계어로 변환하는 프로그램으로 구성되는 시스템이 에딘버러대학교 출신의 과학자들이 설립한 스코틀랜드의 기업에 의해 개발되었다.

칩스미스(Chipsmith)로 불리는 래티스 로직(Lattice Logic)사 특유의 이 컴퓨터지원 엔지니어링 시스템은 집적회로용의 논리도를 구성, 이것을 시험하고 완벽한 자동화방식에 의한 단 한번의 공정으로 실리콘칩화하는 기능을 지니고 있다.

이 칩스미스는 매우 빠른 정보처리 속도와 뛰어난 신뢰성, 최소의 전력소비, 극히 낮은 코스트등의 특징을 동시에 갖는 소프트웨어패키지로, 논리회로 설계자로 하여금 순수한 설계 작업에만 집중할 수 있도록 해 생산성을 크게 높이는 것이 가능하다.

래티스로직사는 시스템의 설계에 있어서 1차적으로 論理圖를 구성하고 이것이 직접 컴파일러로 옮겨지기 이전에 同社

가 개발해 낸 고성능의 하드웨어構圖용 언어모델(마이크로일렉트로닉스 제품설계에 활용되는 컴퓨터언어)로 번역되도록 했다. 실리콘컴파일러는 CMOS(相補型금속산화막반도체)가 가령 게이트어레이(半注文型 논리회로반도체)의 설계방식으로 단일의 금속층을 형성하기 위한 단일마스크가 이뤄지도록 완성된 기능을 제공한다. 이에 따라 설계의 정확도는 크게 향상되며 모델에 의해 설계자가 하향식, 상향식, 평행식등 다양한 설계방식으로 접근할 수 있어 설계작업에 소요되는 노력을 크게 경감시킨다.

설계작업에 활용되는 각종 부호들은 스위치로 제어할 수 있는 시뮬레이터에 의해 뛰어난 정확도를 유지하면서 기능을 수행할 수 있으며 래티스로직사가 독자적으로 개발, 보유하고 있는 설계하부 시스템에서 운용되면서 소프트웨어에 의해 루틴, 회로채널의 폭, 회로부하 계산등의 작업이 자동적으로 처리된다. 이에 따라 칩설계의 기본이 되는 마스크형성

을 위한 완벽한 정보가 프로그램 내에 담겨지게 된다.

현재 다수의 반도체메이커들에 의해 생산되고 있는 CMOS의 전기적인 세부특성을 규정하고 있는 프로그램을 칩스미스에 내장시키고 있다. 이 정보는 설계작업의 필요성에 따라 다양하게 활용될 수 있다.

이 시스템은 완전히 휴대 가능한 형태로 되어 있으며 산업계에서 운용되고 있는 표준 CAD(컴퓨터지원설계) 및 CAE(컴퓨터지원 엔지니어링)장치, DEC VAX시리즈를 비롯한 IBM 4300시리즈, Perkin-Elmer3200 등과 같은 대형컴퓨터, Apollo Domain에 운용되는 독립형 패키지등에서 활용될 수 있다.

칩스미스는 VLSI 설계의 혁신적이고 강력한 수단을 제공해 주며 래티스로직사가 개발해 낸 시스템은 완전한 패키지의 형태나 특수한 부품의 형태로 공급될 수 있다.

이에 따라 소규모의 소량생산을 위주로 하는 메이커들은 래티스로직사가 제공하는 실리콘중개서비스를 이용, 한개의 마스크세트 위에 다수의 회로를 공정처리하는 것이 가능해짐으로써 집적회로의 가격을 거의 인쇄회로기판의 수준으로 까지 저하시킬 수 있게 됐다.