

● 진흥컬럼

사설 (私設) TV국의 시대



金 貞 欽
前 高麗大 教授 / 理博

우리별 1호 드디어 발사에 성공

우리별 1호(정식명 KITSAT-1)가 드디어 성공리에 발사되었다. 1992년 8월 11일 오전 8시 8분의 일이다. 남아메리카의 프랑스령 기아나의 쿠루기지에서 말이다. 이 인공위성은 방위각 34°(적도로부터 재면 66°)의 극궤도를 매 110.5분마다 1회씩 돈다. 따라서 하루에는 $24 \times 60 \div 110.5 = 13$ 회씩 지구를 돈다.

그러나 이 사이에 지구도 한바퀴 돌므로 한반도상공을 지나는 회수는 하루에 7회, 그 7회에 걸쳐 지구국과 위성사이에는 통신이 오가고, 관측자료나 촬영된 사진이 송수신된다.

실제로 지난(8월 11일) 오후 7시 35분 전후에는 첫 교신이 성공적으로 이루어졌다. 그리고 발사된지 9일만인 8월 20일 새벽 3시 37분에는 지구와의 85번째 교신에서 칠레가 남극대륙중간의 구름긴 바다 모습을 담은 영상자료(쉽게 말해 사진)을 전송해왔다.

이리하여 우리나라도 드디어 세계에서 25번째로 인공위성 보유국이 된 동시에 우리 스스로의 힘으로 만든 인공위성을 써서 지구의 자원탐사, 지상과의 교신, 우주공간에서의 각종 과학실험도 할 수 있는 나라가 된 것이다.

시작이 반, 첫술에 배부를 수는 없다.

물론 국산제 1호의 이 인공위성「우리별 1호」는 선진국의 수통이나 되는 거대하고 정교한 인공위성에 비하면 장난감 정도의 수준이라 할까 또는 어미 닭에 대한 병아리 같은 존재일지도 모른다.

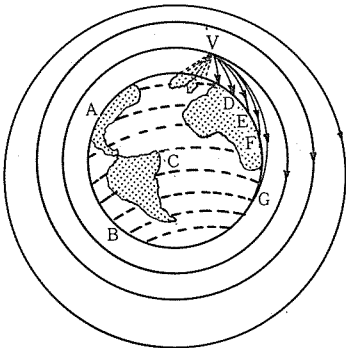
그래도 첫 술에 배부를 수는 없고, 또 갓난 아기가 태어나자마자 시를 읊는다면가 뽀뽀기를 한다던가 연설을 할 수 없는것과 마찬가지로 우리도 이「우리별 1호」를 출발점으로 기술을 닦아 나가야만 한다.

어쨌든 시작이 반이다. 이제 우리도 우주경쟁에 첫발을 디딘것만은 확실하다.

인공위성의 원리는 305년전에 뉴턴이

그 인공위성의 원리도 이미 305년전인 1687년에 아이작 뉴턴이 그의 대저 프린키피아(Philosophiae Naturalis Principia Mathematica)에서 그림까지 그려가면서 설명하고 있다. <그림 1>이 그 그림이다.

예컨대 그림에서와 같이 높은 산이 꼭대기 V에 올라가 오른쪽 수평방향으로 돌을 던졌다고 하자. 그 돌은 얼마 안가 지구의 한점, 예컨대 D점에 떨어질 것이다. 돌을 던지는 속도를 크게 해주면 낙하지점은 좀더 먼 E점이 될 것이고, 던지는 속도를 더 빠르게 하면, F점이 될 것이다. 이리하여 돌의 속도를 크게 해준데 따라 낙하지점은 G점, B점 A점이 되고, 드디어



(그림 1) 인공위성의 원리(뉴턴 1687)

는 땅에는 떨어지지 않은채 돌을 던진 시발점인 V점으로 되돌아와 C공기의 마찰이 만약 없다면 영원토록 지구둘레를 돌게 될 것이다.

그 후 이 인공위성위 원리는 완전히 잊혀져 있었다. 왜냐하면, 인공위성을 가능케 해줄 속도는 계산에 의하면 지상 얼마 높지 않은 산꼭대기에서라면 초속 7.9km나 되어 실현성이 전연 없었기 때문이다. 보통의 피스톨의 총알속도가 초속 0.2km~0.3km 수준, 소총의 총알속도가 초속 0.6km~1km, 대포알의 속도가 초속 1km~2km인 점을 고려한다면, 초속 7.9km가 얼마나 큰 속도인가를 짐작할 수 있다. 따라서 보통의 수단으로는 실험이 불가능했던 것이다.

그러나 이 속도는 제2차대전중 독일이 개발해낸 VⅡ로켓에 의해 그 가능성이 엿보이기 시작했다. 그리하여 세계 제2차대전이 끝나자 미국과 소련이 독일에 진주하자 제1착으로 진행시킨 작전은 바로 얼마나 많은 VⅡ로켓 개발팀을 포섭하느냐 하는 문제였다. 그리고 이들 독일 로켓팀에 의해 연구개발된 것이 1957년 10월 4일에 띄워진 소련의 스푸트닉 1호로, 1958년 1월 31일에 띄워진 미국의 엑스플로로 1호였다.

공상과학소설가 클라크는 정지통신위성의 원리를 발표

그런데 인류최초의 인공위성인 스푸트닉 1호가 띄워지기 훨씬 전인 1945년에 미국의 공상과학소설가인 클라크(Arthur Charles Clarke, 1917~)는 그가 아직도 영국공군의 젊은 기술자(당시 28세)로 있을 때인 1945년에 논문을 발표하고 그 논문에서 정지통신위성의 아이디어를 제안하고 있다.

즉 그의 계산에 의하면 지구중심으로부터 지구반경의 약 6.6배인 42,158km(적도상공 35,780km) 높이에 인공위성을 띄우면, 이 인공위성이 지구를 한바퀴 도는 시간인 주기는 정확히 24시간이 된다. 그러므로 만약 이 인공위성이 적도상공 둘레를 도는 방향을 지구자전의 방향과 동일하게 해준다면, 인공위성이 한바퀴 도는 사이에 지구도 한바퀴 돌게 됨으로, 지구에 있는 사람에게게는, 이 인공위성은 마치 공간의 한점(적도상공 3만 5,780km 상공의 한점)에 머물러 있는것 처럼 보일 것이다. 그래서 적도상공 3만 6,000km(정확하게 3만 5,780km) 높이에 띄워진 이전 인공위성을 특히 정지위성이라 부르고 있다.

그런데 클라크는 이 정지위성에 전파중계장치를 설치해 준다면, 이 정지위성은 고공 3만 6,000km 높이에 세운 중계탑 또는 안테나의 역할을 할 수 있다고 주장했던 것이다. 물론 당시

로서는 클라크의 이 아이디어는 공상에 불과했지만, 지금은 엄연한 현실로서 실현되고 있다. 통신위성, 직접방송위성, 기상위성 등등이 그것으로서 우리에게 엄청난 혜택을 주고 있다.

트랜스폰더의 위력

그 통신위성을 이용하는데에는 전파의 중계 및 증폭을 해주는 장치인 트랜스폰더(Transponder)가 필요하다.

일반적으로 지상에 있는 지구국(커다란접시형 전파안테나를 지구국이라 부른다)으로 부터 쏘아올린 전파는 3만 5,780km 상공에서는 그 세기가 무척이나 약화가 된다.

따라서 이 중계기는 이 약화된 전파를 증폭시켜줄 능력을 갖고 있어야 한다.

또 트랜스폰더는 지상에 있는 지구국으로부터의 호출신호를 수신하면 즉석에서 적절한 응답을 하고, 자동적으로 재송신을 해주는 능력도 갖고 있어야 한다.

사실 트랜스폰더(Transponder)란 영어로 Transmitter+Responder의 두 단어의 합성어로서 호출기로부터의 호출신호를 수신하면 즉석에서 적절한 응답을 자동적으로 해주는 기기를 뜻한다. 그래서 통신위성의 경우에는 수신된 미약한 전파를 증폭한 후 재송신 해주고, 방송위성의 경우는 지상의 송신국으로부터의 전파를 수신한 후, 주파수를 방송채널의 주파수로 바꾼 후 일반가정 등 지상수신자에게 되돌려 주는 역할을 한다.

따라서 트랜스폰더는 통신위성이나 방송위성의 생명선과도 같은 것으로서 트랜스폰더가 고장이 나면 통신위성이나 방송위성은 제기능을 발휘하지 못한다.

따라서 절대로 고장이 나는 일이 없도록 2중, 3중의 보호장치, 중복도(Redundancy)가 가해져 있다.

또 인공위성을 띄울 때 일어나는 격렬한 진동이라던가, 우주공간내에서의 혹독한 환경에

서도 견뎌낼 수 있는 튼튼한 구조도 갖고 있어야 한다. 그래서 그 값도 엄청나며, 그 대역사 용료도 엄청나게 비싸다. 그 대신 트랜스폰더 한대만 점유할 수 있다면 누구나 손쉽게 사설 TV국을 설치할 수가 있게 된다.

누구나 설치할 수 있는 사설TV국

위성통신이 발달된 미국에서는 많은 기업들이 트랜스폰더를 빌려 사설TV국(Private Satellite Network)을 개설하고 있다. 사원교육, 신상품소개, TV회의 등등이 그 목적이다.

사설TV국이라 해서 별다른 것은 없다. 통신위성을 관할하고 있는 회사로부터 트랜스폰더의 사용시간을 사기만 하면 된다. 트랜스폰더는 한대의 사용권은 몽땅 사버리는 경우도 있고, 어떤 지정된 시간만 이용하는 경우도 있다.

임대료는 전용으로 24시간내내 사용시에는 월액 약 15만\$~40만\$ 수준이고, 아침 1시간이라던가 저녁에 한시간 등 정해진 짧은 시간동안만 사용하는 경우에는 월액이 약 1/10인 2만~5만불 수준이 된다. 더 나아가 매일 빌리는 것이 아니라 월요일이라던가 수요일 등 어떤 지정된 요일의 어느 한 시간씩만 빌린다면 하는 경우에는 임대료는 다시 한자리가 낮아져 2,000\$에서 5,000\$수준이 된다.

다음으로 회사가 할 일은 회사 건물옥상이나 뜰에 허브국(Hub국·중심국)을 하나 만들면 된다. 즉 직경 2m~3m수준의 접시 안테나말이다. 그 다음으로는 전국 각지에 흩어져 있는 지상이나 대리점에 하나씩 소형의 접시형 안테나를 설치하면 된다.

그러면 사원교육이나 신제품설명회를 할 때 허브국의 스튜디오에서 TV카메라를 돌리고 그것을 뜰이나 옥상에 있는 VSAT(Very Small Aperture Terminal) 즉, 소형접시안테나(2m~3m 정도)로 방송 즉 전파 송출만 하면 된다. 그러면 송출된 이 전파는 방송위성에 탑재된 이 회사전용의 트랜스폰더에 의해 송신된 후 증폭

되고 다시 지상을 향해 재방송하게 된다. 그 재방송된 전파는 각 회사에 있는 소형안테나로 수신한 후 영상화 하면 된다.

허브국은 단 하나이지만, 수신을 하는 지사는 단 하나라도 되고 수백, 수만이라도 무방하다. 또는 어느 회사의 지사가 아니라 딴 회사 사람 또는 어느 개인도 수신을 할 수가 있다. 물론 그럴려면 주파수지역을 미리 알아야 된다. 이렇게 누구나 쉽게 도청이 가능함으로 이것을 막기 위해서는 송출전파에 암호를 걸어 스크램블(Scramble, 주파수를 계획적으로 불규칙하게 변경시켜 도청을 할 수 없게 만드는 것)을 걸수도 있다. 방송이란 말은 글자 그대로 Broadcasting, 즉 불특정다수자에게 널리 알리는 것이므로 수신용접시 안테나만 있다면 누구나 손쉽게 도청이 가능한 것은 당연하다. 그래서 비밀을 유지하기 위해 스크램블이 필요했던 것이다.

물론 이렇게 송수신이 가능한 것은 TV뿐만 아니라 전파와 같은 음성이건, 데이터통신과 같은 부호건, 무엇이건 디지털화 할 수 있는 정

보는 모두 이 (Hub-트랜스폰더-수신안테나) 시스템에 의하여 손쉽게 통신이 가능하다.

47년전인 옛날(1945년) 클라크에 의해 예언된 정지통신위성에 의해 기업체 뿐만 아니라 돈만 있다면 어느 개인마저도 이렇게 사설TV국을 차릴 수가 있다. 거추장스런 TV국설치 허가같은 절차를 밟지 않고도 말이다.

그래서 외국의 경우는 종교단체의 한교파가 전용 트랜스폰더를 빌려 종일토록 설교, 또는 종교와 관련된 프로그램, 또는 더 대담하게 인기를 끌만한 스포츠뉴스, 예능프로그램마저 사설 TV국을 통해 방송을 해서 교세확충에 힘쓰고 있다고 한다. 즉 전국 방방곡곡의 교회지부에 소형수신안테나를 세워 종일토록 신자들에게 「하늘로부터의 설교」를 시도하고 있다고 한다.

전자산업계는 이런 방향에도 눈독을 돌려야 하는 시대가 온 것 같다. 우리별 1호 발사성공으로 우리도 이런 우주통신분야에의 진출문제도 생각할 때가 온것 같다.

