

하늘, 바다에서도 초고속인터넷 즐긴다

글 | 오덕길 _ 한국전자통신연구원 책임연구원 dgoh@etri.re.kr

최 근 우리는 초고속인터넷이나 고선명TV를 집이나 사무실에서 아무 불편 없이 즐길 수 있게 되었으며, 휴대폰을 통해서도 이동전화, 간단한 메시지 전송 등의 인터넷통신과 더불어 이동TV 방송을 시청할 수 있게 되었다. 그러나 이동중에 제공되는 인터넷이나 TV방송 서비스는 집에서와는 달리 전송속도나 TV품질이 현저히 떨어지고 있으며, 그나마 서비스가 가능한 지역도 아직까지는 제한적이다. 따라서 최근에는 언제, 어디서나, 즉 시간과 장소에 관계없이 초고속인터넷이나 고품질TV방송 서비스를 받을 수 있는 유비쿼터스 정보통신기술이 전세계적으로 개발되고 있다.

3만6천km 상공 위성 이용 유비쿼터스 정보통신망 구축

유비쿼터스 정보통신망은 유선통신보다는 무선통신을 이용하여 구축하는 것이 유리하나, 이동통신이나 이동방송은 서비스 커버리지가 수km 정도 되는 기지국을 중심으로 서비스가 제공되기 때문에 한반도 전체를 대상으로 유비쿼터스 정보통신망을 구축하기 위해서는 수많은 기지국이 소요된다. 그리고 높은 산이나 바다, 하늘과 같은 곳에는 기지국을 설치할 수 없기 때문에 사실상 이러한 방식으로는 한반도와 한반도 연근해, 영공을 대상으로 유비쿼터스 정보통신망을 구축할 수 없다. 설사 기존의 이동통신이나 이동방송기술로 유비쿼터스 정보통신망을 구축했다 하더라도 인터넷 전송속도나 TV방송 품질이 앞의 설명에서와 같이 이동중에는 현저히 떨어지게 된다.

통신과 방송서비스를 제공하는 정지위성은 지구로부터 3만6천km 우주 상공에서 지구를 돌게 되는데, 이 경우 한반도 상공에 마치 위성이 정지해 있는 것처럼 보이게 된다. 이 때 위성은 위성안테나를 통해 한반도로 통신이나 방송전파를 송신하게 되며, 지상에 있는 안테나와 위성단말은 이 전파를 수신함으로써 통신이나 방송 서비스를 손쉽게 제공할 수 있다. 위성은 다른 무선통신과는 달리 서비스 커버리지가 수백~수천km에 이르기 때문에 수많은 기지국이 필요 없을 뿐만 아니라, 높은 산이나 외딴 섬, 연근해 등 바다와 하

늘에서도 위성전파를 수신할 수 있기 때문에 위성통신 자체가 유비쿼터스 정보통신망을 구성한다고 볼 수 있다.

위성통신이나 방송은 지상에 설치된 위성중심국을 통해 인터넷 정보나 TV방송 프로그램을 위성으로 송신하면 위성은 다시 위성안테나를 통해 인터넷이나 방송신호를 지상에 위치한 수많은 단말국으로 재송신하여 인터넷이나 TV방송 서비스가 가능하게 된다. 위성을 이용하면 한반도 어느 곳에 위치하더라도 고품질TV방송과 초고속인터넷 서비스 같은 초고속 멀티미디어서비스 제공이 가능하게 된다.

일반적으로 위성통신이나 방송은 지상에 있는 단말 안테나와 위성안테나가 항상 서로 마주보고 있어야 한다. 집에서 위성방송을 시청할 경우 접시형태의 단말 안테나를 3만6천km 상공에 위치한 위성안테나를 향하도록 창이나 옥상에 고정시켜야 통신이 가능하기 때문에 위성통신방송 서비스는 주로 집이나 사무실에서와 같이 고정된 장소에서만 서비스가 제공된다. 다시 말하면 위성을 이용하면 언제, 어디서나 고품질 초고속 멀티미디어서비스를 용이하게 제공할 수 있는 장점이 있으나, 기존의 휴대폰과 같은 이동인터넷이나 이동방송서비스와 같은 이동형서비스 제공이 쉽지 않다는 단점이 있다. 따라서 위성의 장점에 휴대폰이나 DMB 서비스와 같은 이동성을 부여하면 언제, 어디서나 고품질 초고속 멀티미디어서비스를 제공할 수 있게 됨을 개념적으로 알 수 있다.

'능동형 단말안테나'가 스스로 위성 전파 추적

최근 기술발전으로 인해 이동중에도 휴대폰으로 저속의 인터넷이나 작은 화면의 TV방송 시청이 가능하게 되었다. 집이나 사무실에서는 ADSL이나 무선LAN을 이용하여 초고속인터넷서비스를, 위성방송이나 디지털TV를 통해서도 고선명 TV서비스를 제공할 수 있지만, 이동중에는 인터넷이나 방송서비스 품질이 현저히 떨어진다. 최근 세계 각국은 이동중에도 집이나 사무실에서와 같이 고품질 초고속 멀티미디어서비스를 제공하기 위해 휴대인터넷기

술이나 4세대 이동통신기술을 심혈을 기울여 개발하고 있지만 서비스가 본격적으로 제공되기까지는 상당한 시간이 소요될 것으로 보이며, 실제로 기술개발이 완료되어 고품질 초고속 이동멀티미디어 서비스가 제공된다고 하더라도 기지국 설치가 가능한 지역에서만 서비스 혜택을 누릴 수 있다. 게다가 이동속도가 빠른 고속철도에서는 기술적인 문제 때문에 고품질 초고속 멀티미디어 서비스 제공이 쉽지 않으며, 바다나 하늘, 즉 여객선이나 항공기를 통해 이동할 경우는 사실상 고품질 초고속 멀티미디어 서비스 수신이 불가능하다.

고속철, 항공기, 버스 및 선박과 같은 고속이동체에서 위성을 통하여 통신 및 방송서비스를 제공받기 위해서는 집이나 사무실에서와 마찬가지로 이동체에 단말 안테나가 설치되어야 하며, 이 단말 안테나는 이동체가 고속으로 이동하더라도 통신이 이루어지기 위해서는 단말 안테나와 3만6천km 상공에 위치한 위성안테나가 항상 마주보고 있도록 설치되어야 한다. 집에 설치되는 위성단말 안테나는 창이나 옥상에 고정되게 되는데, 초기설치시 위성안테나와 단말 안테나가 서로 마주보도록 조정하여 신호 송수신에 문제가 없어야 한다. 그러나 이동체에 위성단말 안테나가 설치되는 경우에는 이동체의 빠른 이동 때문에 안테나가 항상 위성 안테나를 일직선상에서 마주보도록 하는 것이 불가능해지기 때문에, 이동 중이더라도 안테나가 스스로 위성전파를 자동적으로 추적하여 항상 위성안테나와 마주보도록 하는 능동안테나가 필요하다.

〈그림 1〉과 같은 위성 능동안테나는 전자기계적 제어에 의해 이동체가 고속으로 이동하더라도 위성전파를 추적하여 마치 고정안테나와 같이 항상 위성안테나를 일직선상에서 마주 볼 수 있도록 설계된 안테나이다. 따라서 항공기나 선박에 위성 능동안테나와 위성 단말을 설치하면 항공기나 선박에 승선한 승객들은 개념적으로 집이나 사무실에 있는 경우와 동일한 조건이 되는 셈이다. 예를 들어 〈그림 2〉와 같이 항공기 지붕에 위성 능동안테나를 설치하고 객실에 위성단말과 무선LAN 액세스 포인트를 설치하여 초고속인터넷과 TV방송 서비스를 제공한다고 가정하자. 이 경우 항공기 승객은 자신의 노트북PC를 이용하여 사무실에서와 마찬가지로 초고속 인터넷서비스를 쉽게 접속할 수 있다. 인터넷 접속 요구시는 승객 노트북PC에서 인터넷 접속요구 신호가 출력되어, 무선LAN 액세스 포인트, 위성단말, 위성능동안테나, 위성을 거쳐 지상에 위치한 위성중심국으로 신호가 전달되며, 인터넷서비스 정보 수신시는 위성중심국, 위성, 위성능동안테나, 위성단말, 무선LAN 액세스 포인



레이돔을 안 씌웠을 경우의 위성능동안테나



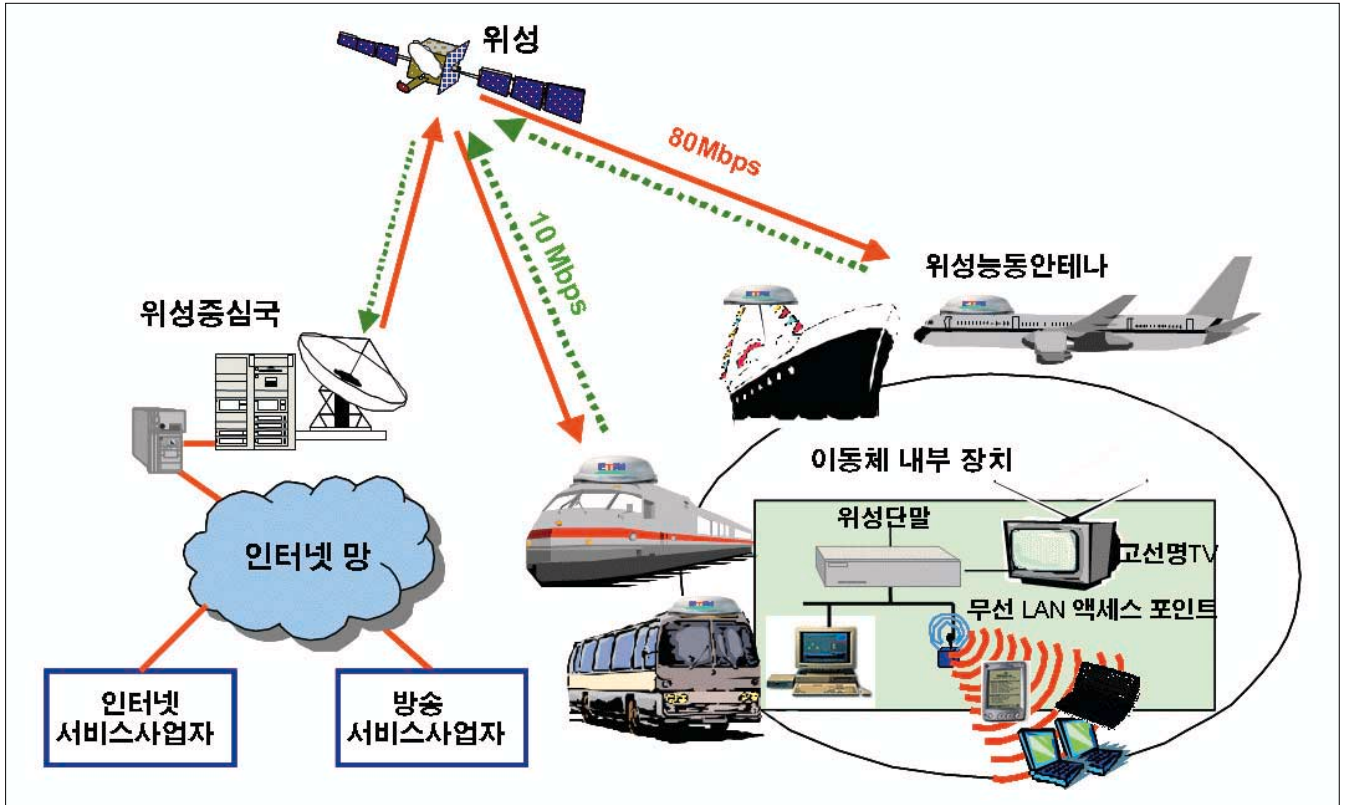
레이돔을 씌웠을 경우의 위성능동안테나

〈그림 1〉 이동체 지붕에 설치되는 위성능동안테나로 안테나 스스로 위성을 추적하여 고속 이동중에도 위성과의 신호 송수신을 가능하게 해준다.

트를 통해 승객 노트북PC로 인터넷정보가 전달된다.

TDMA 방식으로 고품질 초고속 이동멀티미디어서비스

항공기내에 설치된 〈그림 3〉과 같은 위성단말은 지상에 위치한 위성중심국과의 통신기능에 의해 승객들에게 인터넷, 전화, TV방송 등의 멀티미디어서비스를 제공하기 위해 필요한 항공기 내부 정보통신망을 제공한다. 위성중심국은 지상망과의 연동에 의해 승객



〈그림 2〉 위성을 이용하여 이동체에서 초고속 이동멀티미디어서비스를 제공해 주는 시스템 개념도. 각 이동체는 위성을 통해 지상망과 접속을 하게 되고, 이동체 내부 승객들은 위성단말을 통해 인터넷이나 방송서비스를 제공받는다.

이 원하는 인터넷 사이트나 TV방송 프로그램을 연결해 주는 관문국 역할을 한다. 이러한 개념은 먼 바다를 향해중인 선박이나 고속철도를 달리는 기차에서도 똑같이 적용될 수 있기 때문에 위성을 이용하면 언제, 어디서나 원하는 고품질의 이동 멀티미디어서비스를 쉽게 제공할 수 있다.

최근 보잉사는 자사 항공기와 승객을 대상으로 비행중인 항공기 내에서 CDMA 방식의 저속의 인터넷서비스를 제공하기 시작했는데 이러한 인터넷서비스도 앞에서 설명한 바와 같이 위성을 이용하기 때문에 가능한 것이다. 우리나라는 위성이동통신 기술 분야에서는 세계 최고의 기술력을 확보하고 있는데 TDMA 방식을 이용하여 보잉사보다 고속의 인터넷서비스를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 고품질TV 방송서비스까지도 실시간으로 제공할 수 있는 기술을 보유하고 있다. 이 기술개발로 인해 언제 어디서나 인터넷뿐만 아니라 승객이 휴대한 휴대폰, DMB 서비스 등 모든 IT서비스 접속이 이동 중에도 가능하게 되어 'u-Korea' 건설에 한 걸음 더 다가서게 됐으며, 국내 기술력으로 세계 최고수준의 기술개발에 성



〈그림 3〉 이동체 내부에 설치되는 위성단말 장치로 승객에게 제공되는 서비스 종류에 따라 인터넷, 휴대폰, TV 접속 기능 등 다양하게 구성된다.

공해 IT선도국가로서의 위상제고와 국제경쟁력을 확보하게 되었다. ㉔



글쓴이는 서울대학교 전자공학과 졸업 후 동대학원에서 석사 및 박사 학위를 받았다.