

## 직접위성방송 발전방향 및 서비스

朴 經 世

韓國放送開發院 뉴미디어研究室

### I. 서론

현대사회가 고도의 정보화사회로 변화함에 따라 방송분야의 매체가 다양해지고 새로운 부가서비스와 첨단 장비의 개발로 뉴미디어에 대한 관심과 이를 이용한 기술개발 및 산업 활성화가 크게 부각되고 있다. 특히 방송은 위치에 무관한 불특정다수에 대한 point-to-multipoint로 동시에 정보를 보내게 되기 때문에, 일반적으로 실시간 서비스가 대부분이 된다. 방송은 불특정다수가 접할 수 있는 공동의 매체가 될 뿐 아니라 동시에 정보를 수신하므로 접속 등의 프로토콜이 가능한 단순하게 표준화가 되어야 하며 아울러 공공성과 동시성에 따른 윤리 및 심의 등이 필요로 하게 된다. 방송의 뉴미디어의 분야로 재각광을 받는 분야는 역시 위성방송이라 하겠다. 과거의 위성 은 출력 및 채널의 소규모로 인해 위성의 활용이 미비하였으나 위성산업 및 전자기술의 발전으로 인해 위성의 안정성 및 수명의 연장으로 인해 경제성이 높아졌다.

특히 디지털 기술의 발전에 따라 전송로가 다채널로 확충되고, 대역폭의 증대로 인한 HDTV까지의 위성방송이 가능하게 됨에 따라 이를 이용한 새로운 멀티미디어의 개발 등이 진행되고 있다. 위성은 특성상 강우등에 의한 잡음등이 있으나, 그 전파범위가 넓어 전국적인 방송이 가능하고 천재지변 등 자연현상으로 받는 영향이 지상파 방송보다 적으며 직접위성전파로 인한 한민족 문화권형성 및 국제방송용으로 적합하다.

특히 위성방송서비스는 공영방송과 교육방송 등에 효과적이며 디지털 음성방송, 정지화방송 등에 이용

될 수 있을 것이다. 본고에서는 직접위성방송(DBS: Direct Broadcasting Satellite)의 특성 및 기술사항등을 설명하고 향후 직접위성방송을 이용한 서비스의 기술발전방향에 대해 고찰해 보고자 한다.

### II. 위성방송의 특성 및 주파수

위성방송이란 국제전기통신연합(ITU)의 국제전기통신조약에 부속된 전파통신규칙 제37조 정의에 의하면 일반대중에 의하여 수신되는 것을 목적으로 그 신호를 우주국에 의하여 송신하는 전파통신업무로 개별수신과 공동수신을 포함한다고 규정하고 있다. 위성방송기술은 1945년 영국의 엔지니어인 Arthur C. Clarke가 제안한 [정지궤도에 띄어 올린 3개의 위성에 의해 전 지구를 커버할 수 있는 통신수단]을 방송에 실현한 것이다. 위성방송기술은 1960년대, 1970년대를 거치면서 비약적으로 발전한 위성기술의 발달로 위성의 대용량화, 대출력화가 이루어지면서 다수의 공중인 각 가정에서 간편한 수신장치의 설치로 위성으로부터 직접 TV신호를 수신하는 직접위성방송이 구체화 되기 시작했다.

#### 1. 위성방송 주파수

위성방송에 이용되는 주파수는 1971년에 열린 우주통신에 관한 세계무선통신주관회의(WARC: World Administrative Radio Commission)에서 처음으로 700MHz대, 2.6GHz대, 12GHz대, 41GHz대, 85GHz대 등 6개의 주파수대의 분배가 이루어졌으며, 1979년의 회의(WARC-79)에서 추가

수정을 거쳐 표 1과 같이 정해졌다. 이 중에서 11.7~12.2GHz의 500MHz폭(제3지역)의 12GHz대, 41GHz대, 85GHz대 등은 대전력 위성방송을 하는 방송위성업무의 우선 밴드가 되고 있다. 이것 중에서 강우등에 의해 감쇠가 비교적 적고, 방송위성측 수신기의 기술개발도 진전이 이루어졌으며, 소형 수신안테나로 수신이 가능한 12GHz대가 국제적으로 채택되어 일본이 처음으로 실용하게 되었다.

표 1. 방송위성에 분배된 지역별 주파수

제 1 지역 (유럽, 소련, 아프리카)	제 2 지역 (남북 아메리카)	제 3 지역 (아시아, 대양주)
0.62 - 0.75 GHz 2.5 - 2.69 GHz	파 동 파 동	파 동 파 동
11.7 - 12.4 GHz	12.2 - 12.7 GHz	11.7 - 12.2 GHz
40.5 - 42.5 GHz 84.0 - 86.0 GHz	22.5 - 23.0 GHz 파 동 파 동	12.5 - 12.75 GHz 파 동 파 동 파 동

지상으로부터 방송위성으로 올라가는 상행회선인 Feeder Link는 14GHz대가 사용되고 있으며, 이 주파수대는 고정 위성업무의 상행회선과 공용으로 사용하도록 되어 있는데, Feeder Link 주파수로서는 이것외에 11GHz대, 14.5GHz대, 17GHz대, 27GHz대 등이 있다.

1977년 세계무선방송위성주관회의(WARC-BS: World Administrative Radio Conference - Broadcasting Satellite)에서 아시아, 오세아니아 유럽, 아프리카 등 130개국을 대상으로 각국의 TV위성방송이 원활하게 이루어지도록 12GHz대의 500MHz 대역폭(제3지역의 경우) 내에서 각국에 대하여 채널, 케도위치, 편파면 등의 할당과 기술기준, 주파수 공용 기준이 결정되었다.

이것은 1979년 1월 1일에 발효하여 15년간 유효하도록 되었다. 채널배정은 그림 1에서 보는 바와 같이 제3지역에서는 24채널로 되어있고, 한국은 제 2, 4, 6, 8, 10, 12채널까지의 좌선편파의 6개 채널을 배당받았다. 할당된 11.7~12.2GHz(제3지역) 대역의 양 끝에는 13.98MHz, 17.88MHz의 Guard Band가 설정되어 있으며, 인접주파수대를 사용하는 타업무에는 혼선이 생기지 않도록 배려되어 있다. 각 채널의 주파수 간격은 19.18MHz이고, 한 채널당의 필요 대역폭은 컬러TV방송의 베이스로 27MHz가 배정되어 있으며 인접채널의 혼신보호비를 충분히 만족하도록 배려되어 있다.

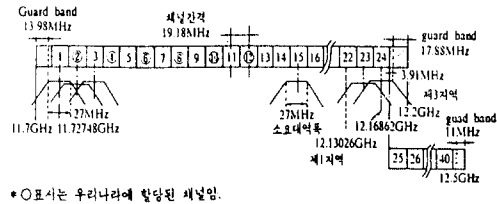


그림 1. 제3지역(아시아, 오세아니아), 제1지역(유럽, 아프리카, 소련)의 12GHz대 방송위성용채널 배열

## 2. 방송용 위성중계기와 안테나

위성안테나의 주요특징은 빔폭에 의해 결정되는데, 1995년 4월에 발사될 무궁화 위성의 안테나 빔폭은 거의 WARC에서 결정한 정도의 크기를 따르고 있다. 이러한 안테나와 방송중계기(출력 120W)를 사용하였을 때 지상에서 수신 가능한 유효복사출력에 따른 수신용 안테나 직경은 그림 2와 같이 나타나며, 각각의 타원내 크기 이상의 안테나일 경우 정상적인 수신이 가능하다. 참고로 통신용 중계기의 출력은 방송용에 비해 10dB 낮으나 빔폭이 약간 좁으므로 안테나 이득이 높아 방송용 유효복사출력에 비하여 약 9dB 정도 낮게 된다.

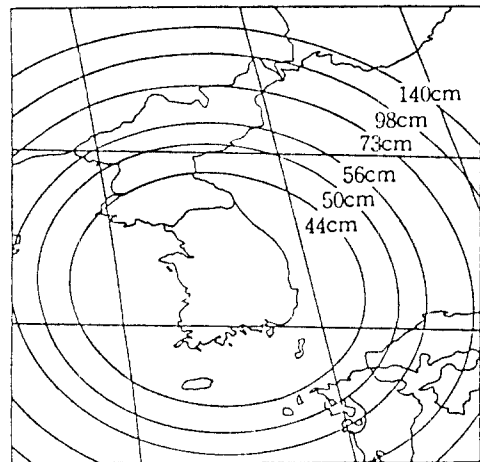


그림 2. 무궁화위성의 빔 패턴도에 따른 안테나 직경(120W기준)

이와 같이 유효복사출력이 상대적으로 낮으므로 통

신용 증계기를 이용한 수신 안테나 크기는 그만큼 커서 직경이 3배 정도 되어야 동일 전력을 수신할 수 있으나, 복사출력이 낮은 반 증계기 대역폭이 방송용보다 넓으므로 같은 FM 전송시 개선도가 2dB 가량 크고, 일반적으로 요구품질기준이 낮고 강우시 여유 전력을 낮출 수 있는 점등을 감안하면 방송용에 비하여 직경 약 2배 정도의 안테나로도 훌륭한 수신에 가능할 것이며 또한 디지털 방식일 경우 안테나 직경을 더욱 작게 할 수 있다.

### 3. 직접위성방송의 특성

위성방송은 일반적으로 전파를 이용한 통신과 방송이 가지는 장단점을 공통적으로 지니고 있다. 즉, 공간으로 확산되는 무선방식에 의한 것이기 때문에 가질 수 있는 동보성, 좁은 면적이나 특정지점에 제한되지 않는 광역성 등이 대표적인 장점이라고 할 수 있으며, 그러한 장점 대신 잡음이나 간섭, 때로는 의도적인 전파유평해 등에 취약하며 지역방송이 불가능한 단점이 있다. 그러나 의미를 가지는 것은 일반적인 장단점보다는 기존의 지상파방송과 비교하여 무궁화 위성으로 실시하게 될 방송의 특성상 차이점과 그로 인하여 발생될 중요한 문제점 또는 고려되어야 할 사항이다.

#### 1) 정지궤도위성의 사용

방송위성으로는 적도상공 35,800Km에 위치한 정지궤도위성이 일반적으로 사용된다. 방송신호의 송출탑에 해당하는 위성이 원거리에 위치하므로 좁은 빔 (beam)으로도 전국망을 구성할 수 있게 된다. 따라서 기존의 지상파 방송에서 나타나는 난시청은 없게 되며 전국방송에 적합한 채널이 된다. 한편 전파가 확산되기 때문에 발생하는 인접 서비스 구역 또는 인접 국가로 전파유평해가 발생한다. 위성의 안테나 빔 패턴을 국토의 모양에 맞게 설계하여 이러한 전파유평해를 줄일 수는 있지만 근원적으로 배제할 수는 없으며, 전파유평해 문제는 현재 우리나라가 일본 위성방송과 홍콩 스타 텔레비전으로 겪고 있는 바와 같이 심각한 국제 문제가 되고 국내 사회적으로도 큰 영향을 끼치게 된다

#### 2) 초고주파의 사용

위성방송 특히 무궁화 위성으로 실시하고자 하는 TV방송에는 12GHz 대의 초고주파가 사용된다. 사용되는 전파의 특질로 인하여 잡음의 영향이 적은 고품질 전송이 가능하며, 다중경로현상이 적어 지상파

에서의 페이딩, 고스트현상 등은 거의 안나타난다.

#### 3) 광대역의 증계기를 사용.

지상방송 채널은 VHF와 UHF를 사용하므로 초고주파 대역보다 이용가능한 절대적 스펙트럼 폭이 10분의 1 또는 100분의 1로 좁을 뿐만 아니라, 좁은 대역폭의 경제적 이용을 위하여 AM/VSB 방송방식을 사용하므로써 대역폭이 6MHz에 불과하지만 위성방송 채널의 방송용 증계기는 27MHz 대역폭, 통신용 증계기는 36MHz 대역폭이므로 지상방송의 경우보다 더욱 융통성 있는 신호전송방식을 선정할 수 있어서 고속, 고품질의 전송이 가능하다. 또한 이러한 위성 증계기를 디지털 방식으로 활용하고 최근에 개발되고 있는 영상 및 음성신호의 압축기술을 사용하면 1개의 위성 방송용 증계기에 의해서도 여러 채널의 방송이 가능할 뿐만 아니라, 디지털 방식의 장점을 살려 TV 이외에도 다양한 방송 서비스의 실시가 가능하다.

### 4. 직접위성방송의 효과

일반 통신위성에 대한 직접방송위성(DBS: Direct Broadcasting Satellite)의 기술측면에서 본 특징은 넓은 수신지역과 저렴한 수신비용을 전제로 하기 때문에 채널당 고출력과 높은 EIRP(Effective Isotropic Radiating Power)를 필요로 하는 점이다. 위성의 특성들로부터 결과적으로 나타날 수 있는 효과는 다음과 같다.

#### 1) 일시에 대규모의 전국망을 구성

위성방송이 정지궤도에 위치한 위성을 사용하기 때문에 우리나라의 경우에는 1도 정도의 좁은 빔으로도 전국을 커버하는 전파 송신이 가능하기 때문에 전국적 방송망을 확보할 수 있다. 이러한 특성상 위성방송의 서비스 내용은 전국방송에 적합한 것이 되어야 매체의 특성을 최대한 효율적으로 이용하는 방법일 것이다. 또한 기존의 지상방송과 상대적으로 비교해 보았을 때 기존의 지상파 방송은 전파의 도달 거리가 크게 제한되므로 지역방송의 성격에 적합한 반면 위성방송은 지상방송에 비교하여 작은 출력으로 넓은 면적에 균일한 방송이 가능하다. 따라서 단시일내에 낙도와 산악지역에 대한 난시청 문제를 해소할 수 있고 전파의 도래 각도가 높기 때문에 지형적인 영향은 물론 도심의 건물에 의한 수신장애(ghost)를 줄일 수 있다. 비상재해시에 방송망의 확보와 보조기능, 선박 등 이동체 방송이 가능하다.

#### 2) 고도, 고품질, 뉴미디어 서비스 용이

위성채널은 광대역, 고품질의 전송이 가능하므로 같은 TV 방송이라 하더라도 지상채널에서 고려할 수 없었던 고품질의 서비스를 제공할 수 있으며 부가 서비스를 제공하고자 하는 경우에도 지상방송에서와 같이 제한된 대역, 열악한 전송품질 등으로 인하여 어려움을 겪지 않고도 새로운 서비스를 제공할 수 있다. 따라서 새로운 매체인 위성방송은 광대역 특성으로 새로운 방송방식의 채택이 용이하므로, 팩시밀리 방송, 정지화상 방송, 데이터방송 등의 새로운 서비스들과 HDTV, 디지털 음성방송과 같은 고품질의 새로운 전송방식을 사용하는 뉴미디어 서비스가 가능하다.

### 3) 방송전파의 월경(Spillover)

방송위성의 경우에는 WARC 회의에서 결정된 바에 따라 국가별 서비스영역, 송신전력, 위성궤도위치가 제한되므로 전파월경이 어느 정도는 제한되는 반면 통신위성의 송신전력은 제한되나 서비스 영역에 대한 제한이 없기 때문에 의도적인 전파월경도 가능하게 된다. 현재 우리나라에서는 직경 1.5m 정도의 접시 안테나를 가지고 있으면 일본의 방송위성을 쉽게 수신할 수 있고, 직경 2.5m 정도의 접시 안테나면 홍콩의 통신위성인 스타 TV를 수신할 수 있다. 월경된 전파의 수신을 제도적으로 제한 또는 금지할 수는 있겠으나 통신위성을 이용하는 경우에도 지상시설이 방송수신만을 목적으로 하기 때문에 규제의 명분이 작고 세계적인 추세도 이러한 월경된 전파의 수신을 규제하지 않는 것이 일반적이다.

### 4) 종합디지털방송망의 구성이 용이

광대역, 고품질의 위성채널은 디지털 전송을 용이하게 실현할 수 있으며 고속의 전송이 가능하므로 영상, 정지화상, 음성, 데이터 등의 다양한 방송서비스를 한개의 중계기에 의해 제공할 수 있게 되므로 종합디지털방송서비스(ISDB: Integrated Services Digital Broadcasting)가 가능하다.

## III. 직접위성방송을 이용한 서비스

위성방송서비스는 기본기능인 난시청 해소(낙도, 산간, 도시고층화 등에 의한 수신장애의 해소), 내재해성(지진, 태풍 등으로 인한 중계국 등에 미치는 영향제거), 기동성(비상재해시 현장으로부터의 중계 및 전국 각지로부터의 기동성 있는 중계 등: SNG

(satellite news gathering), 채널증대의외에도 직접 위성 시스템의 개발에 따라 고선명TV(HDTV: High Definition Television)를 비롯하여 PCM 방송, 문자방송, 팩시밀리방송 등 새로운 서비스가 검토되고 있다. 직접위성방송은 난시청 지역 해소를 위해 개발된 것으로, 방송사에서 위성으로 송신한 TV 프로그램을 전국 어디서나 각 가정 등에 설치된 안테나를 이용하여 개별 또는 공동으로 동질의 화면을 수신할 수 있는 서비스로 수신지역에서 소형 안테나의 설치가 필수적이며, 위성출력(EIRP)이 높아야 한다. TV신호 중계를 위한 지상통신망 구성이 불필요하며, 신규 TV채널 증가에 신속하게 대응할 수 있는 장점이 있다. 1995년 4월에 발사될 무궁화호 위성의 방송 출력은 약 120W로 서울에서 40cm 미만의 직경을 갖는 파라볼라 안테나로 수신이 가능할 것이며, 연변과 사할린, 동경에서는 약 1.6m의 직경이 요구될 것이다.

### 1. 기존 TV방송

기존의 지상 TV방송이 위성방송과 유선방송에 의해 잠식 당하고 있는 것은 세계적인 추세이다. 위성방송이 성공적으로 정착되었다는 일본은 1987년 위성을 이용한 시험방송을 거쳐 1989년 6월부터 제1TV 및 제2TV의 24시간 본방송을 개시하였고 1991년 4월에 민방인 JSB(WOWOW)는 유료방송으로 본방송을 개시하였다. 1992년 8월말 현재 위성방송 수신세대가 600만세대에 이르고 있는데 기존 TV와 양립성을 가지면서도 더 우수한 화질을 제공하는 Clear Vision이라고 하는 EDTV(Extended Definition Television)도 위성을 통해서 서비스하는 것을 계획하고 있다. 이는 1차로 현행 NTSC의 화면중횡비를 그대로 따르되 고스트제거, 정휘도 신호처리, 휘도신호의 고주파성분의 적응적 프리엠퍼시스, 고화질 신호원, 순차주사, 3차원 Y/C분리 등의 기술을 사용하여 1989년 8월부터 방송이 시작되었으며 2차로 HDTV와도 호환성이 있으며 현행 NTSC 및 EDTV를 겸용하도록 하는 방식을 넓은 중횡비(16:9), 고화질 고음질의 세가지 기술을 실현시키는 것을 목표로 개발하고 있다.

### 2. 고선명TV(HDTV)방송

2000년대 전자산업의 성패가 달려있다는 HDTV의 개발전쟁은 그동안 세계적인 표준규격의 도출이라는

과제를 가지고 일본, 유럽, 미국의 치열한 3파전의 양상을 띠다가 최근들어 유럽이 HD-MAC방식을 포기하였으며, 일본은 최초로 개발한 아날로그의 MUSE방식을 방송하면서 차세대의 디지털 HDTV를 준비하고 있고, 1993년에 미국은 일본과 유럽이 위성을 통한 서비스를 채택한 데 반해 기존의 지상방송과 채널호환성이 있는 디지털 지상방송방식의 최종 표준방식을 선정하기 위해서 FCC산하 ATTC-(Advanced Television Test Center)에서 시험 및 평가 작업을 행했다. 디지털 방송기술의 개발이 세계적인 추세이고 ISDB 등의 개념이 등장함에 따라 방송분야에서도 신호원 및 전송의 디지털화가 이루어지면 장차 하나의 통합환경이 이루어질 것이 기대되고 있다.

HDTV는 방송서비스차원으로만 국한할 수가 없으며 교육, 의료, 전자출판, 전자인쇄, 영화제작등 그 응용분야는 상당히 많다. 또한 이러한 응용분야는 국가산업에 지대한 영향을 미칠 수 있다고 생각된다.

### 3. 디지털 음성방송(DAB: Digital Audio Broadcasting)

음성신호를 디지털로 전송하는 방식은 AM과 FM으로 대표되는 기존의 음성방송서비스에는 없었던 많은 장점을 가지고 있으며 CD(Compact Disk) 정도의 우수한 품질로 잡음과 간섭이 없는 음성방송이 가능하다. 특히 디지털방식이라는 점은 다른 정보신호를 굳이 음성신호와 분리하여 생각할 필요가 없기 때문에 코드처리에 탁월한 장점을 가지고 있게 만든다. 따라서 교통정보, 기상정보, 음악 등을 항목별로 미리 코드화하면 음악프로그램을 즐기는 동시에 긴급해설 등의 문자정보 서비스가 가능하다. 또한 스크램블을 이용한 유료방식을 도입하는 데도 손쉬워 전파에 의한 콘서트 흥행과 같은 사업도 생각할 수 있다. 이외에도 정보신호와 음성신호를 동시에 방송할 수 있었기 때문에 휴대용 신서사이즈 등의 메모리에 입력해서 아마추어 편곡을 즐길 수가 있는 등의 종래에는 생각할 수 없었던 획기적인 방법으로서의 응용도 가능하다. 방송의 수신대상이 고정수신만인지 아니면 이동수신도 고려대상으로 삼고 있는지에 따라 전자를 주로 PCM(Pulse Code Modulation) 음성방송, 후자를 DAB(Digital Audio Broadcasting)시스템이라고 하는데 위성을 통해 이와 같은 새로운 음성서비스를 제공하는 방식이 제안되고 있다. 위성을 이용한 음성방송은 새로운 시스템이 아니다. 유럽에서는 이미 80년대 후반에 위성전송과 유선TV가 미디어로서

실용화된 동시에 위성을 이용한 음성방송이 실시되었고 그후 독일을 중심으로 방송위성을 이용한 PCM스테레오방송이 실시되는등 위성을 이용한 라디오 방송은 꾸준히 신장되어 왔다. 유럽에서의 위성음성방송은 크게 세가지 방향으로 운용되고 있는데 하나는 유럽의 전파환경을 개선하기 위해서 지상파로 위성파를 재송신하는 경우이고 다음은 위성방송으로만 사용하면서 새로운 고품질의 방송서비스를 제공하는 경우 그리고 마지막으로 국제방송용으로 이용하는 경우이다.

### 4. 정지화방송

정지화방송은 TV방송채널을 사용하여 여러가지 정지영상과 함께 이와 관련된 음성을 반복적으로 전송하고 수신자는 키보드를 이용하여 원하는 화면을 원하는 시간동안 음성과 함께 감상할 수 있는 방송이다. 이의 특징으로 첫째, 기존 TV에서 불편하던 일방향성 및 경과성을 개선할 수 있다. 둘째, 반복방송을 할 수 있다. 셋째, 다수프로그램을 한채널을 통해 동시에 보낼 수 있다. 넷째, 넓은 지역을 동시에 서비스할 수 있다는 점 등이 있다. 정지화방송은 이미 1966년 영국에서 시작된 데 이어 일본, 프랑스 등지에서 연구되어 시스템이 발표된 바 있다.

정지화방송을 통해 시청자에게 제공할 수 있는 서비스로는 다음과 같은 점들을 생각해 볼 수 있다. 첫째, HDTV 해상도의 영상과 PCM음성을 전송할 수 있으므로 화면을 배경으로 멋진 음악을 감상할 수 있다. 또한 그림이나 박물관의 귀중품 등을 해상도가 높은 화면으로 보면서 배경음악을 곁들여 박물관을 앉아서 더욱 실감나는 미술감상을 관람할 수 있는 것이다. 둘째, 뉴스, 일기예보, 각종 정보프로그램, 교육프로그램, 교양프로그램 등을 각각 독립한 프로그램을 제작하여 동시에 전송할 수 있다. 셋째, 하나의 주제를 갖는 프로그램을 여러개의 상세하고 일관된 내용으로 만들어 전송하는 전문적 교육시스템으로 이용할 수 있다. 예를 들면 TV채널 1개를 정지화방송으로 활용하면 동시에 수십여개의 교과목을 강의할 수 있고 같은 시각에 원하는 교과목을 달리 수강할 수 있는 것이다. 현재 시행하고 있는 TV교육방송은 1채널당 교과목 1개씩 밖에 수강할 수 없는 것이므로 이것으로는 대학 교과운영이 불가능하다. 넷째, 팩시밀리방송과 함께 원하는 뉴스 등을 인쇄하여 볼 수 있도록 신문을 정지화방송을 통하여 방송한다면 대중

매체로서 훌륭한 역할을 할 수 있다. 다섯째, 광고전용 채널로 할당하여 광고 내용별로 채널을 선택하여 수신자가 소망정보를 얻는 효과를 올리면 광고 및 선전에 대한 훌륭한 서비스가 제공될 것이며 방송국의 경영의 개선에도 일조를 할 것이다.

#### 5. 팩시밀리방송

팩시밀리방송은 위성방송의 데이터방송 서비스의 중요한 종류로서 화면을 단순히 보아만 오던 개념에서 벗어나 원하는 내용을 인쇄해 볼 수 있도록 해주는 시스템이다. 인쇄를 해서 볼 수 있다는 점이 기존의 팩시밀리와 같은 특성을 갖고 있지만 팩시밀리방송은 이외에도 정보보급의 즉시성, 속도성, 광역성, 동보성과 전국의 네트워크를 이용하면 쉽게 전국에 확대가능성을 갖고 있는 것이다. 팩시밀리방송은 전자신문의 역할도 충분히 할 수 있다. 매일 필요치 않은 기사가 실린 신문물을 받아 읽는 부담을 덜기 위하여 팩시밀리방송을 이용하면 신문사의 뉴스 데이터뱅크로부터 신문데이터를 팩시밀리방송을 통하여 보내고 수신자는 원하는 기사만 선택하여 인쇄해 볼 수도 있다. 수신자 입장에서 볼 때는 필요한 정보를 미리 설정하여 수신하므로써 기록성, 보존성, 휴대성이 있는 정보를 인쇄하여 볼 수 있는 것이다. 이 방송은 일본에서 1981년부터 연구되어 왔는데 기존의 음성다중 수신기와 양립성을 유지시키는 것이 주된 과제이다.

#### 6. 종합디지털방송서비스(ISDB)

위성방송의 모든 서비스의 기능이 강화된 고품질의 다양한 프로그램을 제공하기 위해서는 신호 정보들이 디지털화되는 것이 바람직하다. 특히 위성방송에서 디지털 방송 채널을 통하여 정지화방송, 팩시밀리방송, DAB방송 등과 각종 데이터를 통합환경으로 관리하면서 함께 방송하기 위해서는 디지털 형태로 통합되어 방송되어야 한다. ISDB는 새로운 방송의 총체로서 영상 및 음성을 포함하여 각종 데이터 서비스를 행하는데 있어서 주파수가 효율적으로 이용될 것이며, 많은 정보사업자가 참가하게 되어 새로운 형태의 방송으로 자리잡아 방송산업분야에 상당한 영향을 미칠 것으로 예견된다. 따라서 ISDB가 실현되면 모든 방송환경이 디지털화되고 따라서 다음과 같은 환경의 변화가 이루어질 것으로 생각된다.

① 방송제작장비 및 스튜디오 제작장비가 디지털화

되고 국간 전송회선도 모두 디지털 화 되면서 다양하고 효율적인 제작환경이 구축된다.

② 신호의 전송도 디지털화되므로 영상, 음성 및 데이터의 품질을 열화시키지 않고 수 신측에 전달할 수 있으며, 다채널의 다양한 통합서비스를 쉽게 전달할 수 있다.

③ 각종 방송서비스가 하나의 수신기로 제공받을 수 있으므로 멀티미디어 시스템의 개발이 촉진될 것이다.

TV나 다수의 정보서비스가 통합되어 방송되는 ISDB에서는 수신기의 조작이 간편하고 가능한 수신기의 부품이 VLSI화 되어 저렴한 가격에 부피가 소형화될 것이다. 그러기 위해서는 전 방송 프로그램표 및 인덱스가 보내져야 하며 수신자는 이 프로그램표 및 인덱스를 사용하여 프로그램 선택 이외에 자동수신, 자동녹화의 예약을 행한다. 수신기는 선택된 서비스의 프로그램 데이터 및 전송 제어데이터를 이용하여 해당하는 패킷 데이터를 식별하고 복호하는 것이다. 예를들면 정지화면, 문자, 음성 등 복수종류의 정보데이터를 사용하는 정지화방송 서비스에서는 수신기가 각 데이터를 식별하여 수신 처리한다. 프로그램을 개별적인 프로그램 단위로 선택하는 기능 외에도 프로그램의 내용, 성질 등을 이용하여 키워드에 의한 프로그램 선택기능도 고려되고 있다.

## IV. 위성방송기술 및 동향

### 1. 위성방송전파

인공위성을 이용한 TV방송이 등장한 것은 1963년 11월 미국이 쏘아올린 Relay 1호 위성을 이용하여 미국과 일본사이를 TV중계하는데 성공한 것이 효시가 된다. 그후 약 20년이 지나 시청자가 직접방송위성으로부터 보내오는 전파를 수신할 수 있게 되었다. 한국과 일본의 경우는 동경 110도의 적도상공(Borneo 섬 상공) 약 35,800km의 정지위성궤도에 올린 방송위성을 이용하여 텔레비전방송 등 각종 뉴미디어 방송을 시청할 수 있으며, 각국의 위성은 정지위성 궤도상에서 6도 간격의 경도에 배치되며 인접한 나라 위성들은 동일한 궤도 위치를 공유하도록 되어있다. 각 나라마다의 전파조사구역(電波照射區域)은 각국의 요구에 따라서 결정되었으나, 면적이 큰 나라는 몇 개의 원, 또는 타원으로 분할되어 있다. 이 결과로 수신자는 제1지역에서는 평균 5채널, 제3지역에서는

평균 4-5채널이며 한국에서는 6채널을 사용할 수 있다.

위성방송전파의 조사구역 경계에서의 전파의 세기(전력속밀도)는 최악 월식의 99% 시간율인 경우에 -103dBW/m을 넘을 수 없다. 이 값은 수신기의 감도 성능을 나타내는 G/T(안테나 이득과 수신기의 종합 잡음 온도와의 비: Gain to Temperature Ratio)가 6dB/K인 수신장치를 사용하여 수신 신호전력과 잡음전력과의 비(C/N: Carrier to Noise Ratio)가 14dB이면 양호한 컬러TV 수신이 가능하다는 점을 생각하여 정했다. 방송위성의 송신안테나 지향방향이 크게 변화하면 타국에 혼신을 줌과 동시에 서비스 영역에서의 수신전파의 강도가 저하되므로, 지향각도는 국제적으로 공칭방향으로부터 0.1도이내, 안테나빔 주축 주위에 회전은 +2도이내로 유지하도록 되어 있다. 그리고 송신안테나의 사이드 로브 특성에 대해서도 주편파성분, 교차편파성분이 다같이 엄격한 규격으로 정해져 있다.

수신점에서의 전파강도는 지상방송에서는 전계강도로 표시하나 위성방송에서는 수신점에서 단위면적당 통과하는 전력으로 표시된다. 이것을 전력속밀도(PFD:Power Flux Density)라고 하며, [W/m<sup>2</sup>] 또는 [dBW/m<sup>2</sup>]로 표시된다. PFD는 방송위성의 방송 전력 P[W]가 위성방송 안테나로 이득이 G배가 되어 방사되며(P와 G와의 적(積)을 실효방사전력 [EIRP(W)]라고 한다). 송신안테나의 지향방향으로 거리 d [m] 떨어진 곳에 안테나를 설치한 경우에, 수신안테나의 위치가 전파의 도래방향으로 수직인 1m<sup>2</sup>의 면적을 통과하는 전파의 전력으로 표시되어

$$PDF(w/\mu^2) = \frac{PrGr}{4\pi d^2}$$

가 된다. d는 한국과 방송위성간의 거리로 약 38,000Km이므로 PFD(dBW/m)=EIRP(dBW) - 162.6(dB) = P(dBW) + G(dB) - 162.6dB가 된다. 일본의 방송위성 BS-2의 경우를 보면, 송신전력 100W, 합성손실과 안테나의 포인팅 손실을 합하여 2.8dB로 보면 P는 17.2dB(W)가 되므로 일본 본토에서는 PFD=-108.4dB(W/m)가 된다.

방송위성에서 방사되는 12GHz의 전파가 수신안테나에 도달하는대는 대기나 우역(雨域)을 통과한다. 전파는 주파수가 높아지면 대기중의 산소나 수증기

등의 영향을 받으나 12GHz대에서는 위성방송전파와 같이 30도부터 55도 정도의 양각으로 도래하는 경우, 대기에 의한 감쇠는 0.2dB 정도로 거의 영향을 받지 않는다. 그러나 VHF나 UHF대에서 거의 문제가 되지 않았던 강우에 의한 감쇠현상은 12GHz에서는 심하기 때문에 강우에 의한 전파의 감쇠는 빗방울의 크기, 시간당 내리는 강우량 및 강우속에서 전파하는 길이 등에 의해서 달라진다. 따라서 강우 감쇠는 지역에 따라 달라진다. 방송위성의 송신기로부터의 출력신호는 방송안테나에 의해서 서비스 영역으로 집중하여 송신되므로, 서비스 영역 내에서는 등가적으로 송신출력이 커진 것과 같은 효과가 있다. 위성방송의 전파는 우주공간을 전파하여 강우역이나 수증기층 등에 의해서 감쇠하면서 지표에 도달하여 수신안테나로 모아진다. 수신기의 입력전력 C는 위성의 복사전력에서 전파로에 의한 자유공간손실, 강우감쇠 등을 감하고 수신안테나의 이득을 가하여 구할 수 있다

## 2. 직접위성방송 발전방향

아날로그에서 디지털로의 변천과정은 모든 방송을 포함한 모든 전자기기의 추세라고 할 수 있으며 TV 방송 또한 디지털 HDTV방송의 방향으로 가고있다. 일본도 현행 MUSE(Multiple sub-Nyquist Sampling Encoding system)방식의 아날로그방식으로 HDTV방송을 하고 있지만 향후 디지털방식의 HDTV 전송방식을 선택하려고 있다. 그런 의미에서 방송의 디지털화는 고화질화, 다채널화 및 종합디지털화로 방송형태를 크게 변화시킨다고 볼 수 있다. 위성을 사용한 디지털방송은 2007년 이후에 더욱 현실감을 더해갈 것으로 예상되고 있는데 방송위성의 주파수로서 새롭게 21GHz대가 세계적으로 분배되어가고, 그 구체적인 운용이 2007년까지로 결정되도록 되어있기 때문이다. 현재의 위성방송은 12GHz대를 사용하고 있지만, 21GHz대가 되면 2배 이상의 주파수 대역폭 이용이 가능하게 된다. 이 넓은 대역을 사용하면 디지털 HDTV방송도 방송국의 스튜디오에서 제작된 그대로의 영상을 내보내고, 또 수신할 수 있다. 또 대역폭이 확대함에 따라 디지털 신호를 고속으로 내보내기 때문에 1채널 속에 디지털 HDTV 이외에 현행 TV방송이나 음성을 통합해서(ISDB) 내보낼 수가 있다. 아울러 위성디지털방송으로 2.5GHz의 이용도 연구되고 있는데, 2.5GHz대를 이용함에 따라 수신안테나는 위프(whip)안테나로 수신 가능

하다는 잇점이 있기 때문에 차량등 이동하면서도 수신이 간단히 가능해진다. 그러나 역으로 송신측의 안테나는 크게되어 송신출력도 대전력이 필요하게 되는 문제점이 발생된다.

## V. 맺음말

위성방송은 우리에게 있어 새로운 전파매체를 이용한 방송 서비스로서 우리에게 아직 사회적으로 확고한 서비스 개념이 형성되어 있지 않다. 선진국이 이미 위성방송이라는 방송매체를 도입, 서비스를 수년간 해오고 있는 예를 보더라도 방송운영에는 막대한 비용이 투입되어야 하기 때문에 종합적으로 매체를 운용하는 계획과 함께 서비스의 질, 신뢰도, 성향 등 서비스의 개념을 결정할 수 있는 현실적 운용방식이 기존 방송 서비스 개념을 고려하여 수립되어야 한다. 뉴미디어의 도입시에도 마찬가지로지만 위성방송 서비스 도입시에는 도입 이전부터 위성방송의 장점과 프로그램 공급 부족사태등 예측되는 문제점들을 종합적으로 고찰하여 위성방송이 성공적으로 정착, 발전할 수 있도록 위성방송 서비스 품질과 효율적인 운영 등이 필요하다고 생각한다. 이와 같은 관점에서 효율적인 위성방송 서비스 도입을 위해

첫째, 기존과 같은 TV서비스 도입시 위성방송의 성공적 정착을 위하여 위성채널의 고품질성을 살린 고품질 서비스 제공이 가능한 방식의 채택,

둘째, 위성방송의 전국성, 고품질성 등 제반 장점을 살리고 기존 TV 채널의 과다를 방지하는 등 다각적인 측면을 고려하여 다지탈방식에 의한 정치화와 팩시밀리방송으로 범국민적인 교육방송 실시,

셋째, 위성방송의 전국성, 국제성 등을 고려한 채널배정 및 프로그램 제작, 넷째, 기존의 지상파방송 및 CATV 등 경쟁, 보완적 매체와의 상관관계를 고려한 적절한 경쟁과 협조체제의 구축,

다섯째, 향후 예견되는 디지털 HDTV 전송등을 고려하여 21GHz 주파수 대역의 소자와 시스템 개발

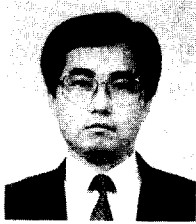
등에 주력해야 할 것으로 생각된다.

## 參 考 文 獻

- [1] 한국방송개발원, "직접위성방송(DBS) 도입을 위한 정책연구보고서, - 기술적 측면을 중심으로 -", 1992. 12.
- [2] 한국방송개발원, "방송전파의 효율적 이용방안 연구보고서", 1992. 11.
- [3] 정선중, "데이터전송 방송에 혁명 - 무궁화호 위성서비스 전망 -", 1992. 5, 뉴미디어
- [4] 문영환, "무궁화 위성의 기술적 특성 및 추진 계획", 1992. 10, 전자공학회지 제19권 제10호.
- [5] 한국방송개발원, "외국 위성방송의 해외방송전략과 대응방안 연구보고서 - 우리나라 직접위성방송의 정착 방안을 중심으로 -", 1993. 9.
- [6] 배문식, 박명철, "무궁화위성 사업 추진동향 및 서비스 제공전략 (무궁화위성의 효율적 활용을 위한 연구Ⅱ)", 전자진흥, 1994. 1. 2월, 제4권 1호, pp35~45.
- [7] "통신 방송위성사업 발전방향 정립을 위한 세미나", 1972. 7. 16.
- [8] Robert L. Douglas, "Satellite Communications Technology", Prentice Hall, Inc. 1988.
- [9] M. Cominetti, A. Morello, M. Visintin, "Digital multi-programme TV/HDTV by satellite", EBU Technical Review Summer 1993, pp30~46.
- [10] Ch. Dosch, "Digital broadcasting of studio ~ quality HDTV by satellite in the 21GHz frequency range and by coaxial cable network", EBU Technical Review Summer 1993, pp47~53.



## 筆者紹介



朴 經 世

1953年 5月 30日生

1976年 2月 서울대학교 공과대학 전자공학과

1992年 8月 서울대학교 대학원 전자공학과

1976年 3月 ~ 1979年 7月 해군 기술장교 (진해 기계창 파견)  
 1980年 1月 ~ 1982年 6月 한국화약그룹 고려시스템주식회사  
 1981年 7月 ~ 1985年 5月 한국방송공사 기술연구소 방식연구실  
 1985年 5月 ~ 1990年 6月 한국전자통신연구소 종합정보통신망연구부  
 1990年 7月 ~ 1993年 5月 (株)데이콤 종합연구소 무선통신연구실  
 1993年 5月 ~ 현재 한국방송개발원 뉴미디어연구실

주관심 분야 : B-ISDN, Radio Communication, Broadcasting, Multi-media 등