

## 주파수의 개념과 이용계획

최근, 우리나라에서도 전파에 대한 각종 규제의 완화와 경제의 발전에 따라 전파를 사용하는 사례가 늘어나고 있다. 일반가정에서 사용하는 코드없는 전화기를 비롯하여 젊은 층을 중심으로 퍼져가고 있는 무선호출기와 일반층까지 파고들고 있는 휴대전화 보급이 그예가 될 수 있겠다. 어디 그뿐인가? 우리주변에서 늘 함께하는 라디오와 텔레비전은 이미 일상생활에서 없어서는 안될 가정용 전기용품중의 하나이지만 이것이야말로 사실 전파를 사용하는 기기의 대표적인 케이스로 보아야 한다. 그렇지만 역시 전파 또는 주파수가 일반인들의 관심을 끌기 시작한것은 이동통신이 선풍적인 인기를 끌면서 이뤄낸 경제적 부가가치 때문일것이다. 약간의 전파를 이용하여 이동통신사업자들이 누리는 경제적 향유<sup>①</sup>는 대단하다. 실례로 불과 25KHz폭(FM라디오 1개채널의 약1/8, 텔레비전의 약1/240에 해당)을 가진 1개의 주파수를 무선호출에 이용할 경우 매출액은 연간 1억원에 이른다. 따라서 경제적 가치로서 인식될 수 밖에 없는것이 어쩌면 당연한 일인지도 모른다. 한편, 경제적인 가치는 인정하면서도 주파수에 대해 일반인이 이해하기란 여간 어려운일이 아니다. 그 원인으로서 첫째는 눈에 보이지 않기 때문인데 보이지 않는 실체를 인정하고 이해하는 것처럼 어려운 일도 없을 것이다. 둘째는 주파수 스펙트럼(전파를 주파수에 따라 도표로 나열한것)상의 주파수마다 공간을 전파해 나가는 성질이 다르고 또한 이용분야도 다른데서 오는 혼동감<sup>②</sup>도 전파를 이해하기 어렵게 하는 커다란 원인일 것이다. 따라서 본고에서는 전파분야에 종사하는 사람보다는 전파란 무엇인가에 대해 궁금하게 생각하는 일반인을 대상으로 전파(주파수)의 일반적인 사항에 대해 설명하고 유한한 자원인 전파자원의 효율적 사용을 위한 정부의 정책과 우리나라가 대비하여야 할 과제에 대해 알기쉽게 설명하고자 한다.

박 윤 현 정보통신부 전파방송관리국 주파수와 사무관

### 주파수에 대하여

#### 전 파 란

전파란 전자장과 자기장이 서로 상호작용을 하면서 공간속으로 퍼져나가는 에너지로서 ‘인공적인 매개없이 공간을 전파하는 3,000GHz이하의 주파수의 전자파’로 정의하고 있다. 이때 전파의 퍼짐이란 잔잔한 호수에 돌을 던지면 파동이 생기는 것과같은 원리로서 전파도 안테나로부터 방사되어 공간으로 퍼져나가

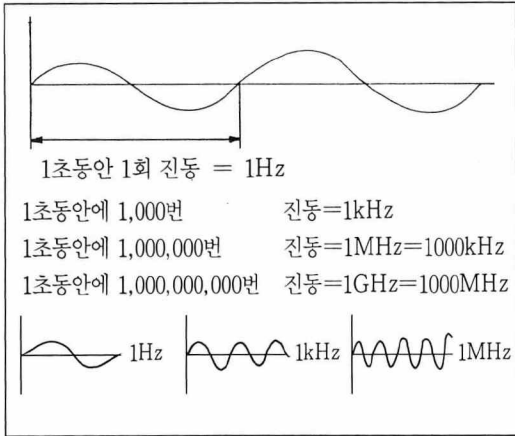
는데, 호수의 파동이 시간의 경과에 따라 세력이 약해지듯이 전파도 안테나로 멀어질수록 그 세력은 약화된다.

#### 주파수와 스펙트럼

주파수란 전파가 공간을 전파하면서 1초동안 진동하는 횟수를 말하는 단위이다. 종래에는 사이클(주기(cycle)/초(second) = c/s)을 기본으로 사용해 오다가 전파를 처음으로 실증한 독일의 과학자 헤

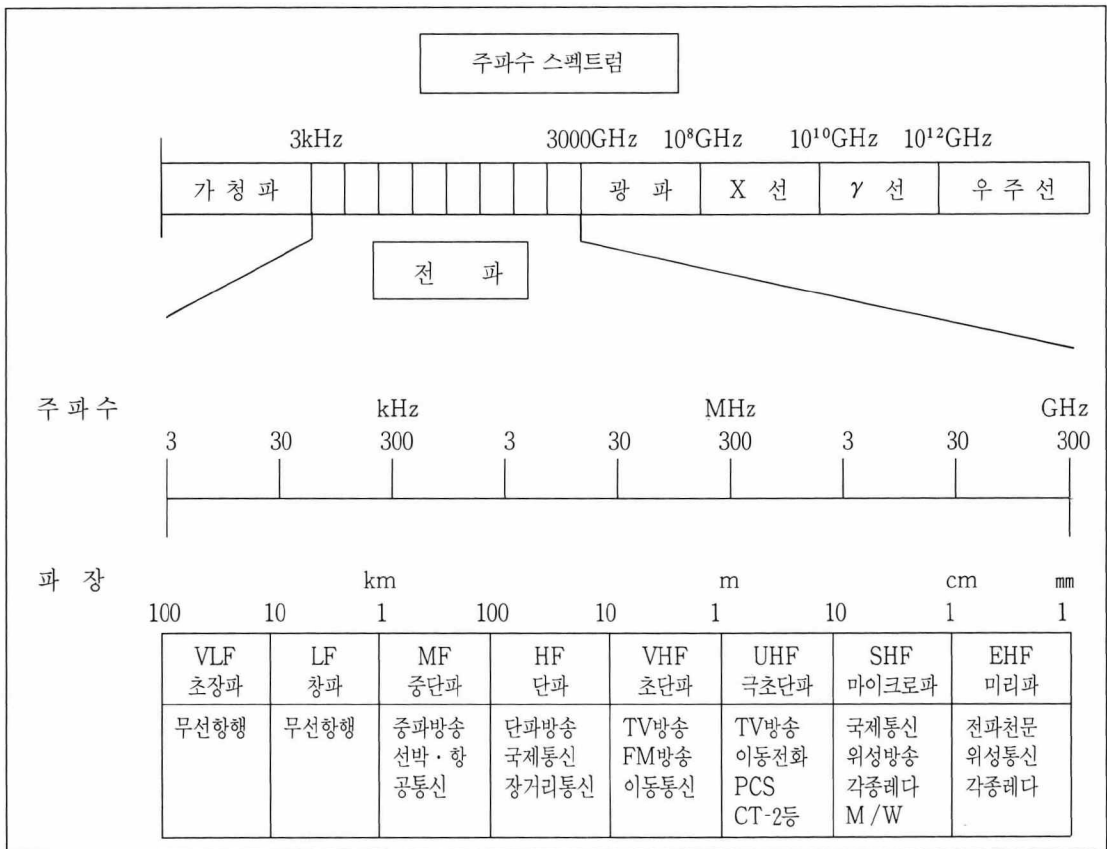
르츠(Hertz)의 이름을 따서 헤르츠(Hz)를 기본으로 사용하고 있다. <그림1>에서 보여주는 바와같이 1초동안에 1회 진동하는것이 바로 1헤르츠인 것이다.

<그림 1> 주파수의 단위



일반적으로 통신에 이용되는 주파수는 9KHz이상이며, 전파이용기술의 발전에 따라 낮은 대역에서 높은 대역으로 발전하여 현재 실용이 가능한 주파수대는 대개30GHz이하의 주파수이다. 전파 자원이 유한하다는 이유는 바로 여기에 있는데 전파는 3,000GHz까지 무한한것처럼 보이지만 실생활에 이용가능한 주파수는 극히 제한되어 있으며 그나마 전파의 특성상 이동통신에 사용가능한 주파수는 기껏해야 3GHz 이하의 주파수이다. 전파의 속도는 주파수가 높아지면 파장이 짧아지고 주파수가 낮아지면 파장이 길어지는 관계를 갖고 있어 파장이 길면 장파, 파장이 짧아지면 단파 또는 초단파등으로 불리고 있다. 또한, 낮은 주파수로부터 높은 주파수순으로 주파수를 배열한것을 주파수 스펙트럼이라고 부른다. <그림 2>는 주파수 대역 구분과 주파수대역별 이용현황 등을 나타내고 있다.

<그림 2> 주파수 스펙트럼과 이용현황



## 주파수에 따른 전파의 성질과 이용형태

전술한바와 같이 전파는 주파수에 따라 이용형태가 다른데 이는 공간을 진행하는 전파의 성질이 다르기 때문이다. <그림3>은 이를 정리한것으로 이하에서 이를 간략히 설명한다.

### 장파(LF), 중파(MF) 및 단파(HF)대

일반적으로 30MHz주파수대역 이하인 장·중·단파대는 전리층에서 반사되어 원거리까지 정보전달이 가능하기 때문에 장거리 통신에 적합하다. 따라서 선박통신, 항공통신, 구제방송(단파방송)등에 주로 사용되고 있다.

### 초단파(VHF)대 및 극초단파(UHF)

초단파대는 30~300MHz의 주파수대를 말하는데 장애물뒤로까지 돌아가 전달되는 특성이 있다. 우리가 즐겨듣는 FM라디오, 2번부터 13번까지의 텔레비전 방송용으로 사용되며, 가정용코드レス폰, 업무용무전기, 무선호출 등 이동통신용으로도 많이 사용되는 대역이다.

극초단파대는 300~3,000MHz의 주파수를 말하는데 직진성이 매우 강한 것이 특징이다. 이주파수는 이미 이동통신용으로 폭넓게 개발되어 있어서, 셀룰라이동전화, 개인휴대통신(PCS), 발신전용휴대전화(CT-2), 무선데이터서비스 및 주파수공용통신(TRS) 등 우리가 알고 있는 거의 모든 이동통신이 이 대역에서 이루어지고 있

다. 또한 UHF TV방송(14~60번채널)도 이 주파수대를 이용하고 있다. 그외에도 장차 등장하게 될 저궤도이동통신을 이용한 이동통신(LEO)과 차세대이동통신시스템(FPLMTS)도 이 주파수대를 이용하게 되는 등 그야말로 이동통신의 황금대역이라 할 수 있겠다.

### 마이크로파(SHF)대

마이크로파대는 3~30GHz의 주파수대를 말하며 전파특성이 빛과 같은 직진성을 가까운 특성을 가지는 한편 거리에 따른 감쇄가 대단히 심하다는 성질을 갖고 있어 세계적으로 아직 실용화 되지 않은 대역이다. 그러나 풍부한 주파수대역을 바탕으로 대용량의 정보송신이 가능하기 때문에 활발하게 개발이 추진되고 있는 대역이다.

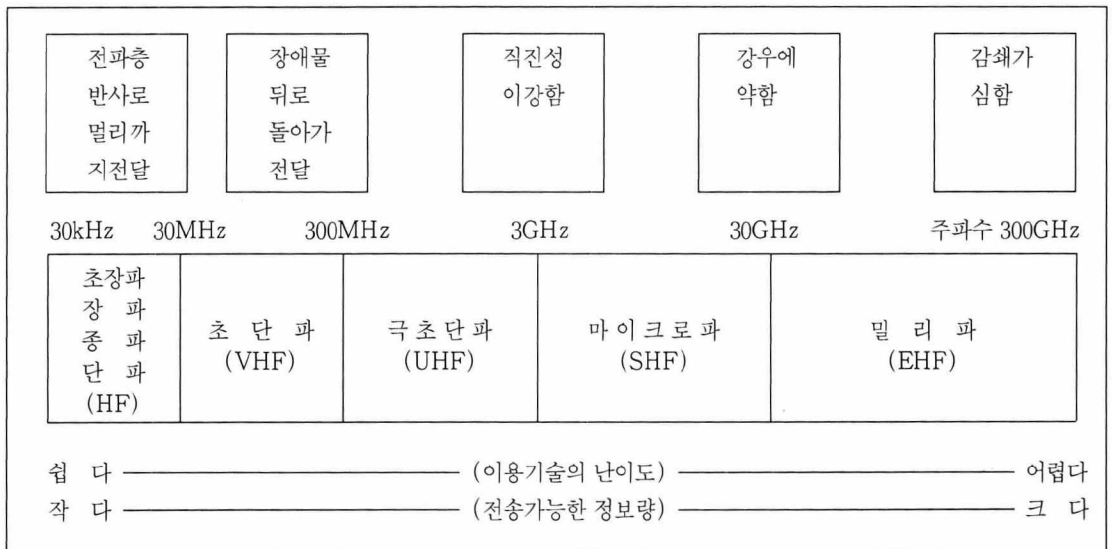
## 주파수 유효이용계획의 수립 및 공개

주파수의 유효이용은 기술적인 측면과 주파수의 분배 정책과 같은 스펙트럼관리기법에서 나온다고 하겠다. 본장에서는 정부가 시행하고 있는 주파수 이용 효율화 정책과 주파수 이용계획의 공개방향에 대해 간략히 기술하고자 한다.

### 주파수의 협대역화

주파수의 협대역화란 통신에 이용하는 1개 채널당 점유폭을 반으로 줄이므로서 가용 채널수를 2배로 확대하고자 하는 것으로서 UHF대 주파수의 경우

<그림 3> 주파수의 구분에 따른 전파의 성질



1991년부터 협대역방식을 적용하여 금년말에는 협대역 전환을 완료할 예정이다. 또 VHF대 주파수의 경우는 금년 1월부터 신설통신망에 적용하기 시작하여 2004년까지는 협대역 전환을 완료할 계획이다.

#### 디지털방식 도입

기존의 아날로그 방식을 사용하는 이동전화 시스템에서는 늘어나는 가입자를 수용하지 못하여 가입자가 통화품질에 만족하지 못하는 실정이었으나 금년부터는 대용량 디지털방식 이동전화를 도입하였고 이미 가입자가 10만을 넘어서고 있다.

CDMA방식은 아날로그방식에 비해 5배 내지 10정도의 가입자 수용능력이 있어 가입자 적체해소에 획기적으로 기여할 것으로 보인다. 특히 우리나라의 경우 개인휴대통신(PCS)도 CDMA방식을 사용하도록 하였기 때문에 앞으로 주파수 부족으로 인해 가입자가 곤란을 겪는 일은 발생하지 않을 것이다.

이와같은 디지털방식은 주파수의 효율화 측면에서 대단히 유효한 기술이므로, 향후 도입되는 TRS 등에도 디지털 방식을 지속적으로 도입하여 한정된 주파수자원의 이용효율을 극대화 할계획이다.

#### 마이크로웨이브(M/W) 이용효율 향상

장래의 마이크로웨이브 주파수의 부족에 대비하여 마이크로웨이브 이용계획을 전면 수정하였다. 즉 기존의 인터리브 채널 배치 방식을 동일채널방식으로 전환하여 사용하게 하므로써 주파수 이용효율을 2배로 향상시키게 되는데 '92년부터 계획한 동일채널배치방식은 올해 4월부터 전면 시행하고 있다.

#### 주파수의 국제등록 추진

국경없는 전파환경으로 인하여 앞으로는 인접국가(일본, 중국 및 북한 등)간 혼선문제가 상당히 발생할 것으로 예측된다. 정부에서는 이에 대처하고자 위성통신용 주파수, 마이크로웨이브용 주파수 및 VHF/UHF 대 주파수의 국제등록을 지속적으로 추진중에 있는데 지난 한해동안 ITU의 전파통신국에 1,131파의 주파수등록을 완료하였다.

#### 전파자원이용 중·장기 계획 수립

앞으로의 전파이용수요에 대비하고 기술발전추세에 능동적으로 대처하기 위해 관계기관 및 학계 전문가로 구성된 '전파자원이용자문위원회'를 구성하여 선진 외국의 전파자원 이용계획을 분석, 검토중에 있는데 연구결과를 토대로 금년말쯤에는 우리나라의 제1차 중·장기전파이용계획을 수립하여 공고할 예정이다.

#### 새로운 통신방식의 도입

중·장기적인 전파이용수립과는 별도로 금명간 도입되어야 할 새로운 통신방식을 도입하기 위해 '전파자원이용자분과위원회'산하에 '신규주파수분과'를 구성하여 연구를 진행중에 있다. 현재는 ①무선CATV용 주파수와 ②가입자회선용 주파수 및 ③국간중계용 주파수분과 등 3개 분과가 구성되어 있는데 연구결과를 토대로 각계의 의견을 수렴하여 주파수를 확정, 공고할 예정으로 있다.

#### 이동통신용 주파수의 확보

2000년대 정보화시대에서는 이동중에 음성뿐만 아니라 고속데이터와 영상 등 다양한 정보를 전송하게 될 것이므로 현재까지 이동통신용으로 분배된 주파수 이외에 더 많은 대역을 이동통신용으로 분배할 필요가 있다. 이를위해 이동통신용으로 이용가능한 3GHz 이하의 주파수는 가급적 이동통신용으로 이용할 수 있도록 하는 주파수 이용계획을 수립중에 있다.

#### 주파수 이용계획의 공개

새로운 주파수대의 개발로 주파수를 확보한 경우에는 이를 공고할 수 있는 규정을 전파법에 신설하여 지난 91년부터 현재까지 개인휴대통신, CT-2용 주파수 등 모두 24건을 관보에 공고하여 일반에 공개한 바 있다. 또한 국내의 주파수 이용실태 및 이용계획을 일반인이 보다 쉽고 자세히 파악할 수 있도록 '대한민국주파수분배표'를 전면 개정하여 금년 10월경에는 일반에 공개할 예정이다.

## 맺는글

지금까지 전파의 이해를 돕기위한 기본적인 사항과 정부의 주파수이용계획에 대해 간략히 기술하였다. 역시 전파는 한정된 자원이라는 차원에서 정부가 관리하고 있으나 그만큼 막중한 책임감을 느낀다.

이번기회에 전파에 대해 이해하지 못하던 분에게는 조금이라도 도움이 되었기를 바라며, 평소 전파행정에 대해 의견이 있었던 분들은 언제라도 기탄없는 조언을 기대하고 싶다.

마지막으로 서울의 초점이 전파의 기초이해에 있는 만큼 다양한 언급은 하지 못한 점을 아쉽게 생각하며, 다음에는 이동통신전반에 대한 문제에 대해 언급해 볼 기회가 있기를 기대한다. ◆