

전파(전자파)란 도대체 어떤 것인가?

조용한 호수 가운데 돌을 던지면 물결이 생겨서 사방팔방으로 퍼져 나간다. 또한 북을 두드리면 역시 소리가 사방팔방으로 퍼져 나간다. 물결은 사람의 눈으로 볼 수가 있지만 북소리는 눈으로 볼 수가 없다. 그러나 귀로는 들을 수가 있다. 이것은 소리가 공기의 소밀파이기 때문이다.

그런데 전파는 눈에도 보이지 않으며 직접 귀로도 들을 수가 없다. 하지만 라디오는 이 전파를 받아서 방송을 들을 수 있고, TV는 이 전파를 받아서 화상을 보고 듣고 한다.

도대체 이 전파의 정체는 어떻게 된 것인지를 알아보자. 아래의 그림과 같이 2극간에 전압을 가하면 이 양극사이에 전기력이 생

긴다. 그런데 가하는 전압이 교류전압이면 생기는 전기력도 전압의 변화(크기 및 ⊕⊖ 방향)에 따라 변화한다.

이때 교류의 주파수를 극히 높게(고주파)하면 발생된 전기력선이 이 양극사이를 떠나서 사방팔방의 공간으로 튀어나간다. (전기력선의 성질은 주파수가 높으면 튀어나가고, 주파수가 낮으면 튀어나가지 않는다)이것이 전파이다. 이 전파에 대하여 다른 방법으로 간단히 설명하면 전기가 변하면 자기가 발생하고 또 자기가 변화하면 전기가 발생한다.

즉 전기와 자기는 상호작용(전자유도라 한다)을 하는데 이 영향에 의하여 주위 공간에 퍼져나가는 것이 전파이다.

우주 공간에는 실로 많은 전파가 오고 가고 있다. 번개도 전파를 발사한다. 따라서 전파는 옛적부터 존재하였으나 이론적으로 그 존재를 부르짖은 사람이 맥스웰(1865)였으며 이후 약 20년이 지나서 독일의 헬츠(1888)가 실험에 의하여 그 정체를 명백히 하였고, 1920년에 미국에서 전파가 처음으로 방송에 이용되었다.

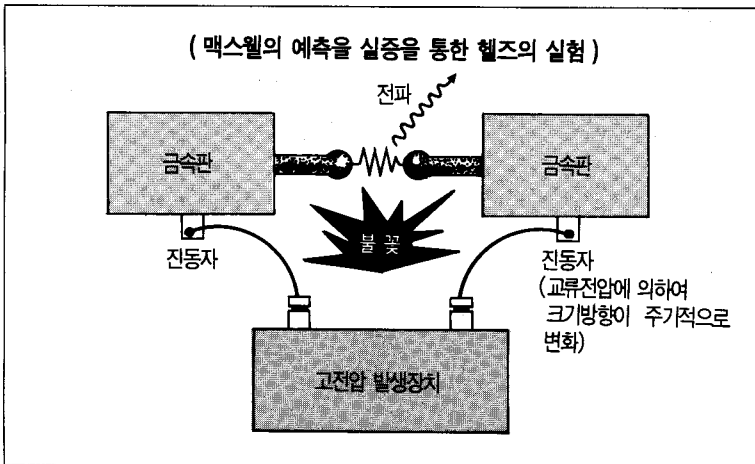
방송전파의 VHF와 UHF, 마이크로 파란?

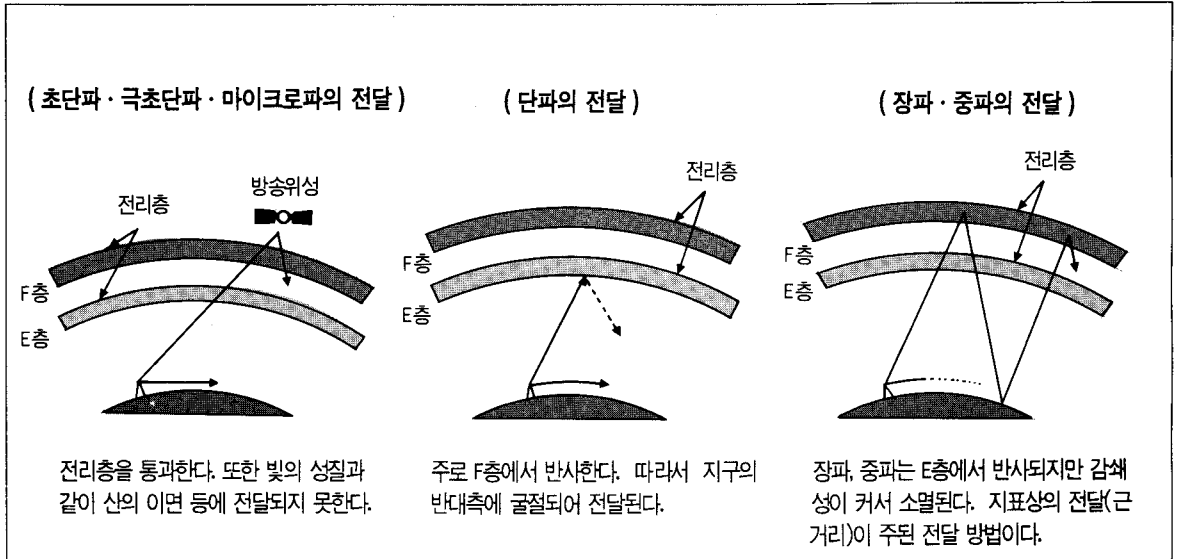
전파는 퍼져나가는 것이므로 전달속도가 있다. 그 속도는 빛의 속도($C=3 \times 10^8 \text{m/s}$)와 같고 그 성질 또한 빛과 같이 반사, 굴절, 간섭, 회절 등의 현상이 있다.

전자파는 파동에 의하여 진행하기 때문에 파장(파의 길이: λ 로 표시하며 단위는 m)이 있고, 그 파의 주파수가 (1초 동안에 진동하는 회수: f 로 표시하며 단위는 Hz)이다. 전파의 속도(C), 전파의 파장(λ)과 전파의 주파수(Hz: 헤르츠)와의 관계는 다음식과 같다.

$$\lambda(\text{m}) \times f(\text{Hz}) = C(\text{전파의 속도 일정})$$

같은 전파라고 하더라도 주파





수량에 따라 성질에 상당한 차이가 있다. 그래서 전파는 VHF(Very High Frequency), UHF(Ultra High Frequency), 마이크로파(Micro Wave)로 분류하여 부르고 있다. 앞의 관계식의 내용과 같이 주파수와 파장은 역비례하므로 주파수가 크면 파장은 짧아진다. 전자파는 방사되면 우주공간으로 퍼져나가는데 직진성이 있고 빛과 같이 반사하는 성질이 있다. 이 성질이 주파수에 따라 차이가 있는 것이다.

먼저 전파의 직진성에 대하여 알아보자.

주파수가 크면 전파는 직진성이 커지는 성질을 갖는다. 단파보다 큰 주파수를 갖는 전파는 빌딩, 산등의 장애물에 부딪히면 그 이면에 도달할 수가 없다. 이에 비하여 장파, 중파와 같이 저주파의 전파는 물결파와 같이 장애물 뒤로 돌아서 전달된다.

위의 그림과 같이 지면 상공의 전리층에 대한 반사성에 대하여 알아보자.

전리층이란 지구를 둘러싸고 있는 공기 원자의 이온이다. 이것은 태양광선에 의하여 전리된 대기층인데 E층과 F층으로 이루어져 있다. E층과 F층에 대하여 장파, 중파는 E층에서 통과하지 못하고 반사되며 단파는 F층에서 반사된다. 초단파, 극초단파, 마이크로파는 이와같은 전리층을 통과한다. 전파를 이용할때는 이와같은 특성을 충분히 고려하여 국

내방송용, 해외방송용 등에 사용하는 주파수를 택하여야 방송효과를 얻을 수가 있다.

예를 들어 장파, 중파는 근거리에서 이용되며 전파를 멀리 보내고자 할 때에는 마이크로파를 이용한다.

그러나 전파를 보낼때는 순탄한 것 만은 아니라 델린저현상 자기풍등 자연현상에 의한 방해가 있고, 페이딩, 에코 등에 의한 전파간의 간섭등 방해도 뒤따른다. 전파의 적절한 이용과 파장과의 관계는 아래표와 같다.

전파의 종류와 용도

약칭	주파수	구분	용도
VLF	30kHz 이하	장파	선박통신
LF	30~300kHz		
MF	300~3000kHz	중파	국내방송
HF	3~30MHz	단파	해외방송
VHF	30~300MHz	초단파	TV, FM방송
UHF	300~3000MHz	극초단파 (마이크로파)	TV, 마이크로웨이브, 레이더 통신, 연구용
SHF	3000~30000MHz		
EHF	30000~300000MHz	밀리파	