

김정수 교수님

2주 1강

# 무선통신공학



## 지난 시간 복습



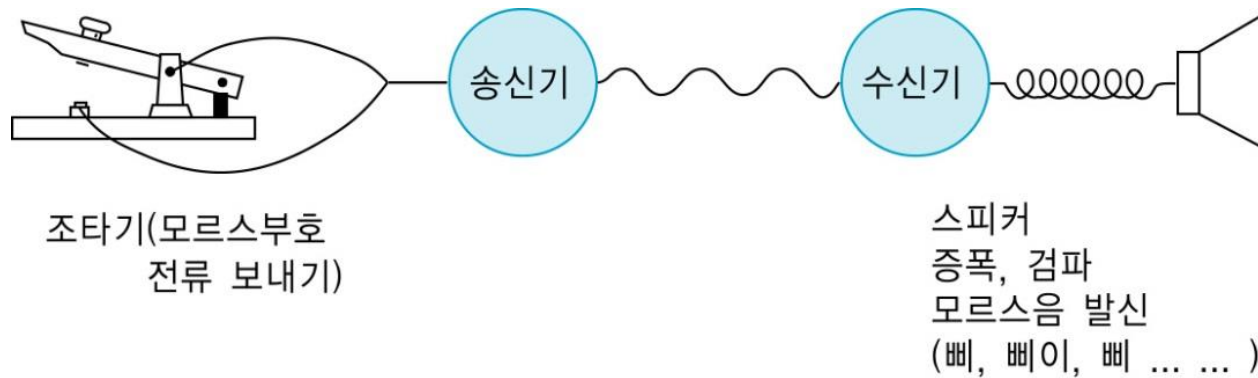
# 인류와 통신의 역사

## 인류와 통신

- 정보 전달 : 그림, 빛, 소리 → 말 → 문자

## 전기통신

- 정보의 전달, 저장, 재생
- 1837년 미국의 모르스(Samuel F. B. Morse)의 전신 기기 발명



# 인류와 통신의 역사

- 1876년 벨(Alexander Graham Bell)이 전화 발명
- 1888년 헤르츠(Heinrich Hertz)가 전자파 발견
- 1895년 마르코니(Guglielmo Marconi)가 전자파를 이용하여 무선 전신기 발명

# 우리나라 이동통신의 역사

## 최초의 일반용 이동전화

- 1961년 시작
- 1984년 셀룰러 이동전화 도입 : 아날로그 011
- 1997년 PCS 도입 : 016,018,019
- 2003년 말 IMT-2000

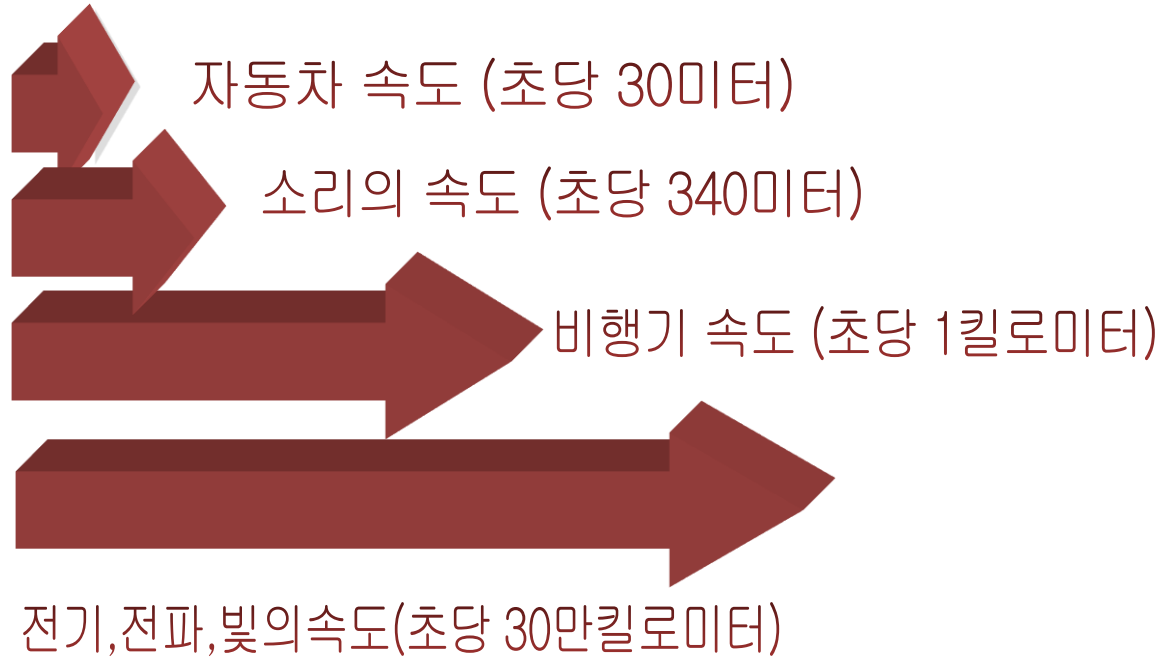
# 무선 이동통신의 변천

## 이동통신 발전 과정

- 1세대 (아날로그)
- 2세대 (디지털) - 14.4~64Kpbs
- 3세대 (음성, 문자, 동영상) - 144~2Mbps
- 4세대 (음성, 문자, 동영상) - 100~1Gbps

# 전파의 속도

## 🌐 전파의 속도



# 전 파

## ● 전파란 ?

- 인공적 매개물 없이 공간에 전파하는 3000GHz 보다 낮은 주파수의 전자파
- 1871년 맥스웰이 최초 예언
- 1888년 헤르츠 : 전파 포착실험 성공, 전파의 단위

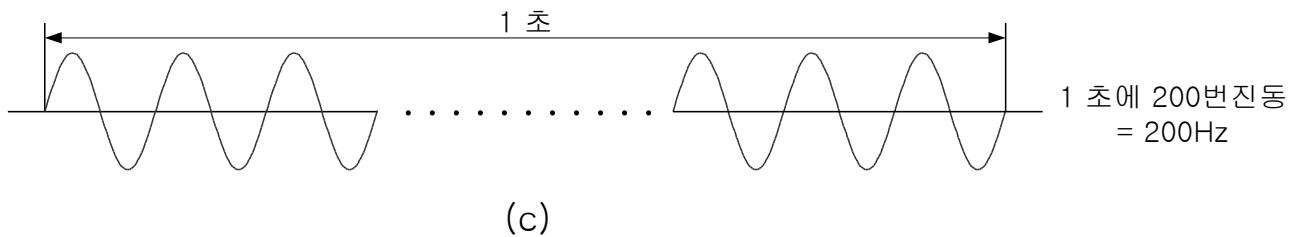
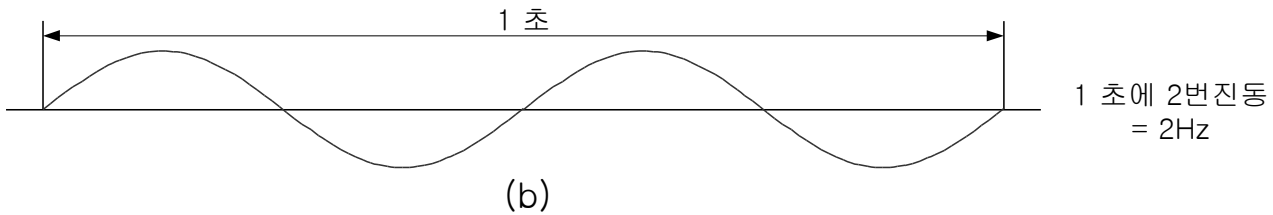
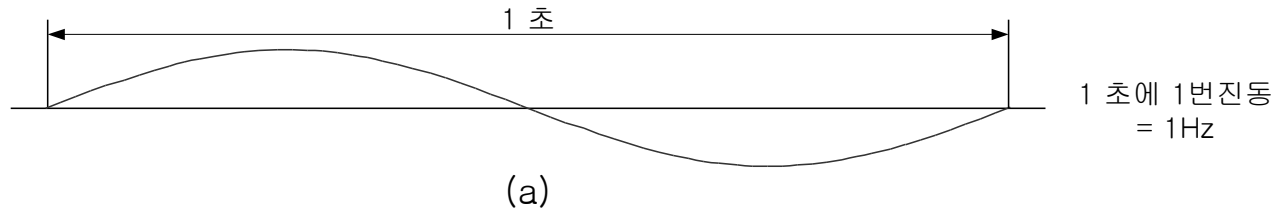




# 주파수

## 🎱 주파수란 ?

- 1초 동안에 진동한 횟수 (1초 동안에 주기가 몇 번인가 ?)
- 단위 : Hz



# 파장

## 🎱 파장(wavelength)

- 마루에서 마루까지의 거리나, 골에서 골까지의 거리
- 신호가 한 주기 동안 진행하는 거리
- 전송속도(propagation speed)와 신호의 주기로 표현
- - 파장 = 전송속도 × 주기

$$\text{파장} = \text{전송속도} \times 1/\text{주파수}$$

$$\text{파장 (m)} = \frac{\text{전파의 속도(m/s)}}{\text{주파수(1/s)}}$$

- 주파수가 높아질수록 파장이 짧아지고, 주파수가 낮아질수록 파장이 길어진다.
- 주파수와 음의 고저 관계 - 음이 높을수록 고주파이다.
- 진폭은 음의 세기(크기)와 관련 - 큰소리일수록 고진폭이다.

# 전파의 성질

## 🎯 전파의 성질

직진성	전파는 빛과 유사한 성질을 갖고 있으며, 하나의 점에서 또 다른 점으로 최단거리를 이동하는 것
반사성	파동이 진행하다 어떠한 물체에 튕겨져 나오는 현상
굴절성	물속의 물체를 볼 때 휘어져 보이는 현상과 동일한 현상으로 전파가 물속에 투과될 때 발생하는 현상
간섭성	동일 주파수에 대한 2개 이상의 파동이 서로에게 영향을 미치는 현상
회절성	파동이 진행되다가 장애물을 만나면, 장애물을 돌아 뒤쪽까지 도달하는 현상

# 전파의 성질

## ● 전파

- 음파도 어느 정도의 거리에 이르면 사라지는(들리지 않는)것과 같이 전파도 위와 같은 성질로 인해 확산하고 감쇄되어 마치 물이 흐르다가 점점 땅속으로 스며드는 것과 같이 지상의 여러 물체와 대기에 흡수되어 다른 에너지로 바뀌고, 그것으로 전파의 역할은 끝나게 된다.

## ● 전파의 전반사

- 지구 표면은 둥근런 구면인데 직진파인 전파가 도달할 수 있었는가? 전파의 회절로 생각하더라도 수신측에 도착하는 전자기파가 예상보다 훨씬 강함. 전파의 세기가 강해졌다 약해졌다 하는 현상(페이딩)이 생김.

# 전파의 성질

- 지구 표면을 따라 전파와 하늘(전리층)에서 반사되어 전파 전자기파 파동의 간섭에서 마루와 마루가 겹쳐질 때나 골과 골이 겹쳐질 때 강해지고 마루와 골이 겹쳐질 때 전파의 세기가 약해짐
- 전리층: 전리층의 반사(전반사)
  - 지상 300Km 상공
  - AM라디오 방송 전리층의 반사로 멀리까지 들리나, FM라디오 방송은 전리층을 통과 멀리까지 들리지 않음. 그러나 주파수가 높을수록 잡음이 적기 때문에 FM방송이 AM방송 보다 소리가 깨끗함.

🎧 전파의 회절 : 파동이 길수록(주파수가 낮을 수록) 회절현상 강해진다.

1Hz, 10Hz, 100Hz 중 회절현상 약해지는 것은?

AM방송과 FM방송 중 회절 현상이 강한 것은?

# 전파의 성질

- 주파수로 높아 질 수록 회절현상이 약해짐.
- AM방송 회절현상 강함 – 외국의 라디오 방송 청취.
- 이동전화 회절현상 약함.

● 전파의 속도 : 10Hz, 100Hz , 1KHz 비교

- 동일. 1초에 30만 킬로미터

● 전파는 출력에 따라 도달거리를 조정한다.

● 주파수 대역 50MHz~60MHz, 주파수 대역폭 10MHz

# 전파의 성질

● 주파수는 전자기파가 움직이는 길이다.

- 차종마다 도로에 그려진 차선중 지정된 차선만을 운행할 수 있는 것처럼 전자기파도 서로의 혼신등을 피하여 효율적으로 사용하기 위해 주파수란 차선을 사용한다. 단지 주파수 차선은 보이지 않은 것이 다를 뿐이다.

● 전자기파의 이용질서를 유지할 수 있도록 주파수의 이용은 정부기관이 참여하는 세계전파통신회의 WRC(World Radiocommunication conference)에서 결정, 국내법으로 국제전기통신조약을 기초로 전파법.

– 국내외적 제반 법규를 준수함으로써 전파 이용 질서를 유지.

# 전파의 유형

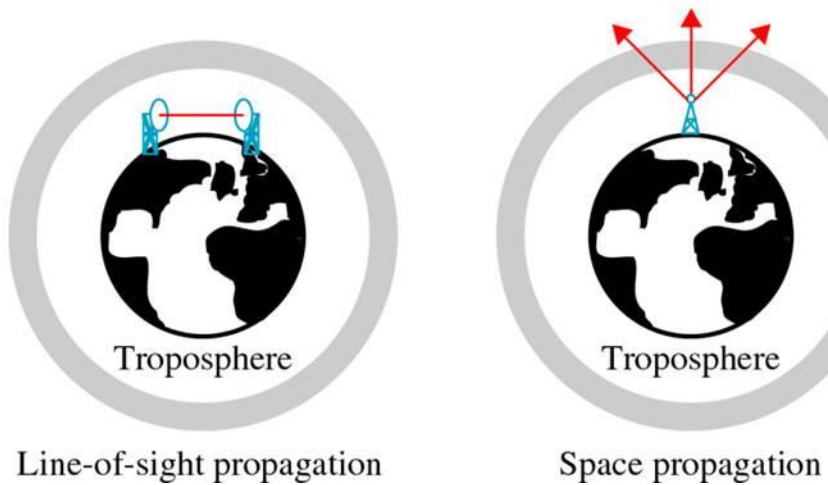
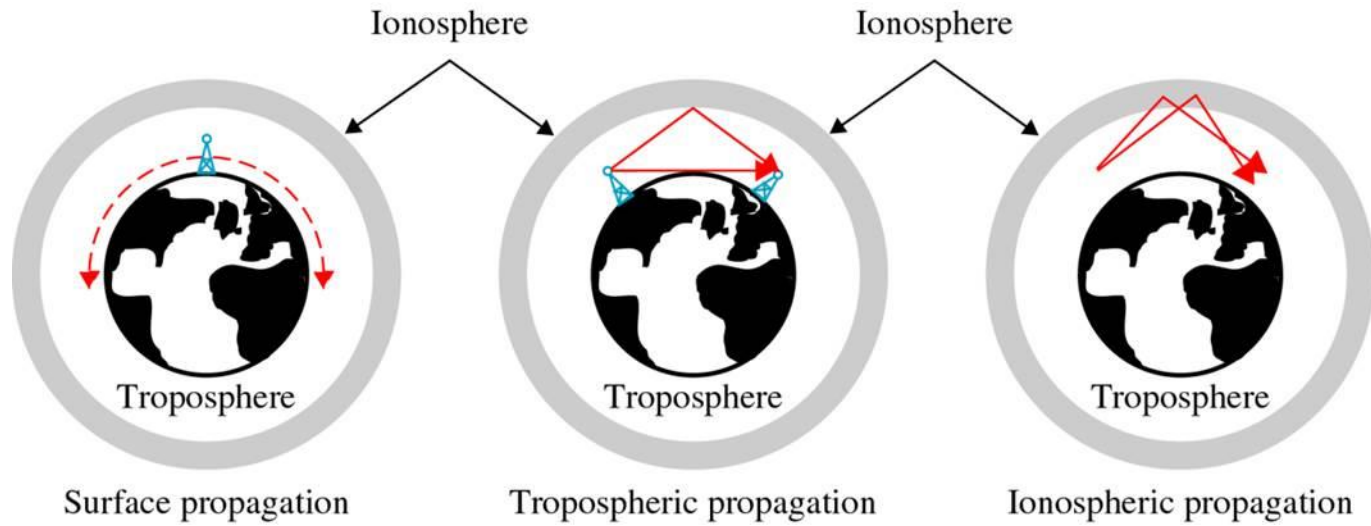
## 📡 전파의 유형

- 지표면 전파(Surface Propagation)
- 대류권 전파(Tropospheric Propagation)
- 전리층 전파(Ionospheric Propagation)
- Line-of-Sight Propagation
- Space Propagation



# 전파의 유형

## 전파

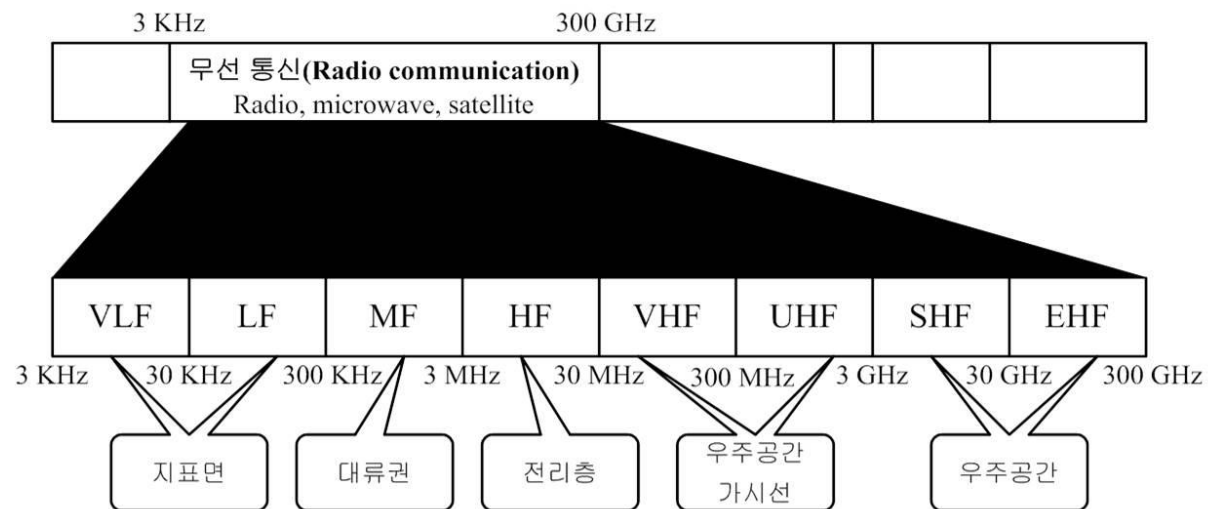


# 주파수 대역

## 🌐 무선매체

- 무선 대역에서 통신을 위한 전자기적 스펙트럼

VL	Very low frequency	VH	Very high frequency
LF	Low frequency	UH	Ultra high frequency
MF	Middle frequency	SH	Super high frequency
HF	High frequency	EH	Extremely high frequency



수고하셨습니다.

2강에서 계속됩니다.

