

## 제9주차 1교시

## 강의주제 무선 통신 기기 개요

## 학습목표

1. 무선 통신 기기의 개요에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
2. 무선 송/수신기의 기본 구성을 작성할 수 있다.
3. 전자파에 대한 내용을 이해하고 설명할 수 있다.

## 학습내용

1. 무선통신 기기의 개요
2. 무선 송/수신기의 기본 구성
3. 전자파의 기본원리

## 사전학습

여러분들은 유선 통신과 무선 통신을 어떻게 구분할까요?

## 본 학습

### 1. 무선통신 기기의 개요

- 송신측에서 보내고자 하는 정보를 전자파에 실어서 공간에 방사하고 수신측에서는 공간을 거쳐서 전파되어 온 전자파로부터 원래의 신호를 수신기로 재현해 내는 것을 무선통신이라고 말함
- 무한한 공간을 전송로로 사용할 수 있음

#### 1) 장점

- 이동성이 유선통신에 비해서 좋음
- 전송선로의 제약 없이 자유롭게 사용할 수 있음
- 대용량이고 광범위한 수신지역을 가짐
- 경제적이라는 특성 때문에 방송, 항공, 선박, 군사, 기상관측, 아마추어 무선, 이동통신, 위성 및 우주통신 등 그 활용 범위가 매우 넓음

#### 2) 단점

- 다른 통신 시스템과의 간섭
- 전자파의 주파수 차 및 강도의 차에 의해 어느 정도까지 경감시킬 수 있는 성질의 것이므로 통신 방식의 선택이 중요

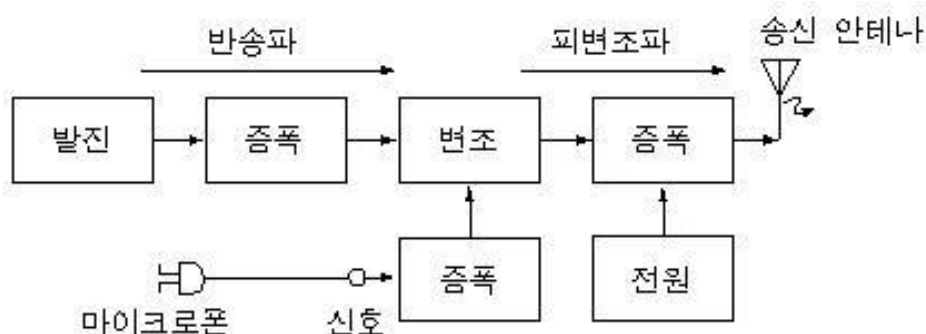
### 2. 무선 송/수신기의 기본 구성

- 무선통신기기는 송신기(transmitter), 수신기(receiver), 안테나(공중선, antenna), 급전선 등으로 구성되어 있음

#### 1) 무선 송신기

- 무선 송신기는 정보원의 정보를 전기 신호(저주파 신호)로 변환한 후 이를 원거리까지 전송할 수 있는 높은 진동수의 전기적 진동 신호(반파, Carrier, 고주파 신호)와 혼합한 후 원하는 크기의 신호로 증폭한 후 전송함

#### (1) 무선 송신기의 기본 구성

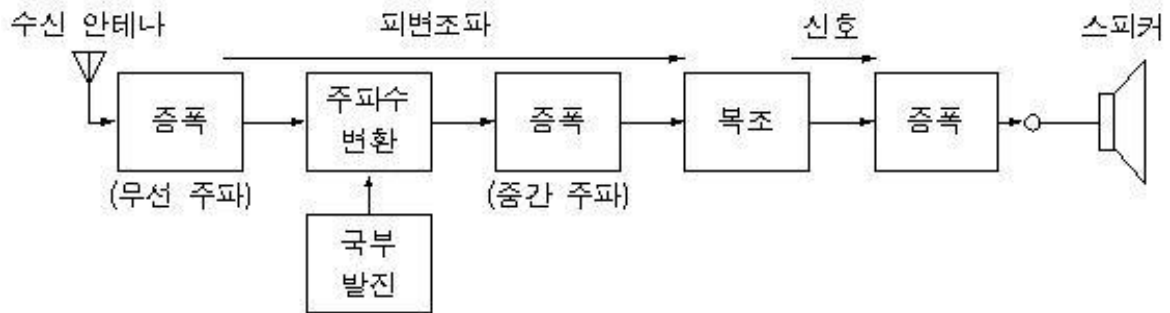


#### (2) 송신기가 갖추어야 하는 조건

- 주파수의 안정도가 높을 것
- 전자파의 점유주파수 대역폭이 가능한 좁을 것
- 불요파 방사가 적을 것
- 찌그림짐 내부 잡음이 적을 것

## 2) 무선 수신기

## (1) 무선 수신기의 기본 구성



- 증폭 : 안테나가 수신한 미약한 RF 신호(수  $\mu V$ )를 키우기 위해, 반송파 주파수대역에서 선택 증폭
- 국부발진: 원하는 주파수를 발생하는 부분, 비교적 저가의 가변 국부발진기(Variable LO) 사용
- 주파수변환 : 비선형 동작에 의한 합 주파수 및 차 주파수를 발생시킴
- 증폭 : 원하는 정확한 채널 선택, 필터링, 신호 증폭
- 복조 : 중간주파수(IF) 변조 신호를 검파하여, 오디오 신호를 만듦
- 증폭 : 직접 청취 가능한 오디오 신호의 증폭 및 스피커 구동

## 3. 전자파의 기본원리

## 1) 전자파의 발생

- 전자파(Electronic Waves) 또는 전파(Radio Wave)라고 하며 자유공간에 방사된 전기적 에너지임
- 시간에 따라 변하는 자기장 주변에는 전기장이 유도되고 전기장이 시간적으로 변하면 그 주위에 자기장이 유도됨
- 따라서 공간의 한 곳에서 전기장의 변화가 일어나면 자기장이 생기고, 변하는 자기장은 다시 전기장을 만들어 줄 것임
- 이와 같이 변하는 전기장과 자기장은 서로 원인이 되고 또 결과가 되어서 주기적으로 진동하는 파동의 형태로 공간으로 퍼져 나가는데 이것을 전자기파라고 함
- 전계와 자계가 상호작용으로 조합하여 빛의 속도와 같이 공간에 방사되는 파동으로 먼 곳까지 전파됨
- 주파수(1초에 진동하는 횟수)에 따라 극저주파, 라디오파, TV파, 마이크로파, 적외선, 가시광선, 자외선, X-선, 감마선으로 나뉨

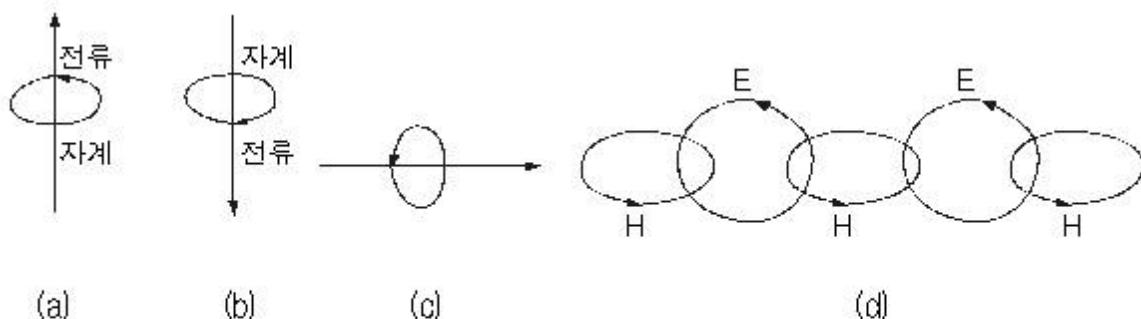
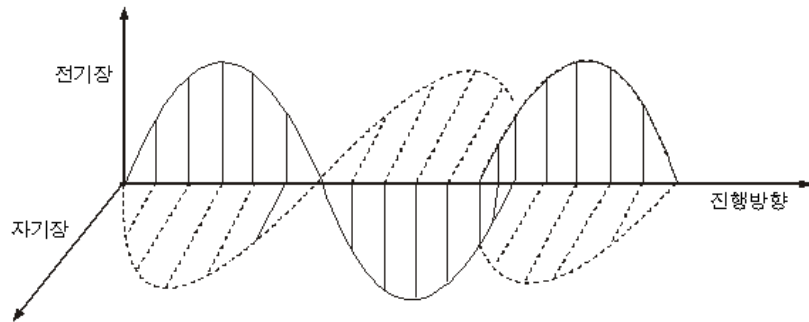


그림 6-3 전자파의 개념

## 2) 전파의 성질

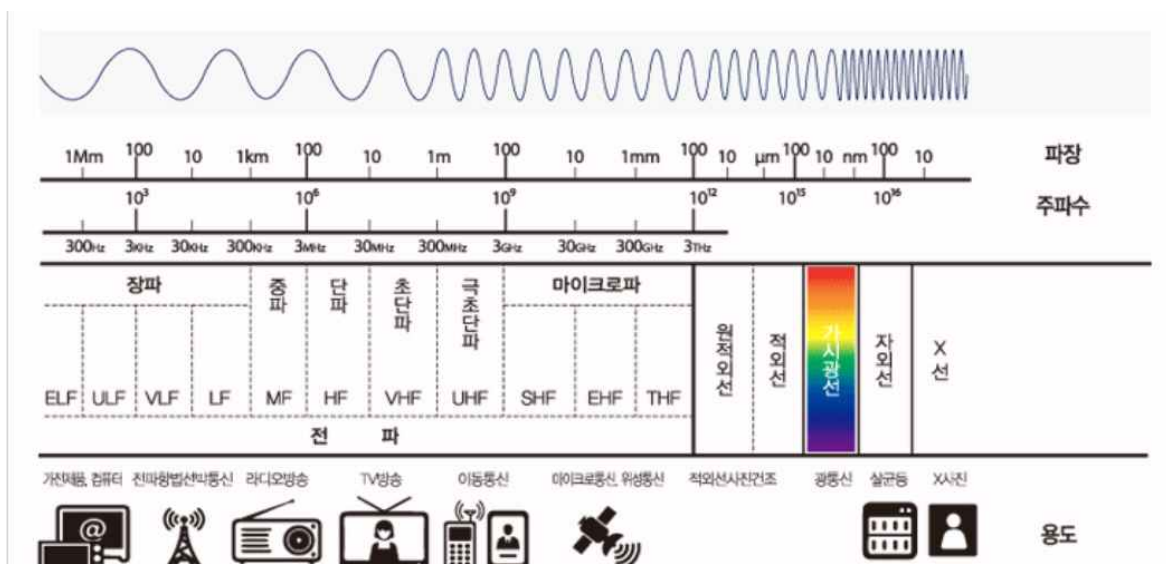
- 동일 매질 중을 전파하는 전파는 직진함
- 입사파 및 반사파의 통로는 동일 평면내에 있고 반사점에 세운 법선에 대하여 반사각과 반사각은 같음
- 서로 다른 매질의 경계면을 통과하는 경우에는 굴절함
- 회절현상이 있음
- 전기장과 자기장의 관계



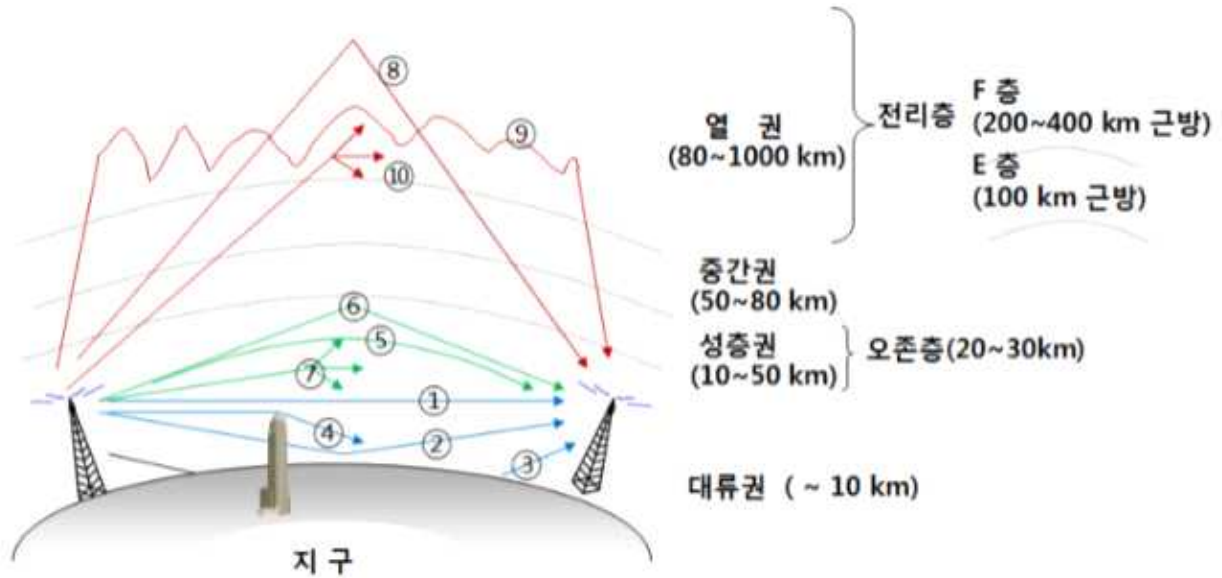
## 3) 전파의 분류

- 주파수 및 파장에 의한 분류

명칭	주파수 대역	파장	비고
EHE(밀리파)	30~300[GHZ] 이하	1mm	Extremely high Frequency
SHE(초고주파)	3~30[GHZ] 이하	1cm	Super high Frequency
UHF(근 단초파)	300~3,000[MHZ] 이하	10cm	Ultra high Frequency
VHF(초단파)	30~300[MHZ] 이하	1m	Very high Frequency
HF(단파)	3~30[MHZ] 이하	10m	High Frequency
ME(중파)	300~3,000[KHZ] 이하	100m	Medium Frequency
LF(장파)	3~300[KHZ] 이하	1,000m	LOW Frequency
VLE(초장파)	3~30[KHZ] 이하	10Km	Very low Frequency



● 전파의 통로에 따른 분류

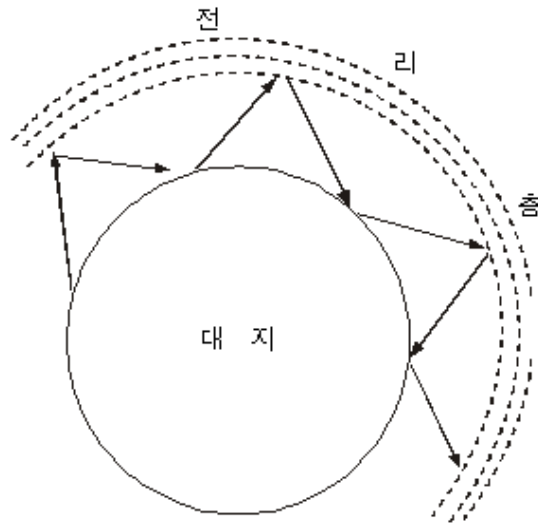


지상파 (Ground Wave)	① 직접파	대지면에 접촉하지 않고 직접 수신 안테나에 도달하는 전파(직접파의 도달거리는 가시거리이내)
	② 대지반사파	대지, 건물 등에 반사한 후 수신지점에 도달하는 전파
	③ 지표파	지표면을 따라 퍼지는 전파(해면이나 수면에서 가장 잘 전파), 장파 및 중파대에서 이용
	④ 회절파	지상의 전파장애물을 넘어서 수신점에 도달
공간파	⑤ 대류권굴절파	대류권은 위로 오를수록 공기가 희박하여 굴절률이 낮아, 전파가 위로 전파될수록 안쪽으로 굴절되어 광케이블의 원리처럼 지상으로 전파를 전달
	⑥ 대류권반사파	대류권과 성층권은 서로 다른 굴절률을 가지고 있어 경계면에서 전파가 반사
	⑦ 대류권 산란파	대류권에 전파를 발사하여 대류권에 있는 불규칙한 매질에 의해 산란되어 내려오는 전파는 가시거리보다도 공간파 훨씬 먼곳으로 전파
	⑧ 전리층반사파	E층이나 F층의 서로 다른 매질을 갖는 전리층에서 반사되어 수신점에 도달하는 전파
	⑨ 전리층활행파	일반적으로 지구에서 위로 오를수록 매질이 희박해지거나 특정구간에서 반대현상이 일어나 일부 구간이 매질의 밀도가 높아 전파가 이곳을 지날때 마치 광케이블의 유리관을 통과하는 것 같이 전파
	⑩ 전리층산란파	E층 하부의 전자밀도가 분균일하여 일어나는 산란현상

(2) 전리층이 생기는 원인

- 상공으로 올라갈수록 태양의 자외선이 강해져서 기체의 분자나 원자가 자외선의 영향을 받아 전리를 일으켜 많은 자유전자를 생기게 하고 또 양이온과 함께 무리를 이루어 상공에 퍼져 있는 것임
- 태양에서 방사되는 중성자 또는 대전 미립자로 기체분자나 원자와 충돌하여 전리층을 생기게 하는 것으로 생각하고 있음

- 전리층과 전파의 반사



## 4) 전파상의 여러 현상

## (1) 페이딩

- 전파 경로상 여러 요소의 영향에 의한 간섭 또는 수신 전계 강도에 시간적 강약의 변동이 생기는 현상
- 간섭성 페이딩 : 동일 전파를 수신할 때 두개 이상의 다른 통로를 거쳐서 수신되는 경우 이들이 서로 간섭을 일으켜 생김
- 편파성 페이딩 : 전리층 반사 시 전리층 변동의 영향으로 반사파의 편파면이 시간적으로 변화하기 때문에 생기는 페이딩
- 흡수성 페이딩 : 전파가 전리층을 통과할 때 흡수(감쇠)를 받게 되어 생김
- 도약 페이딩 : 도약거리 부근에서 통신을 하고 있을 때 전리층 상태가 변하여 수신상태가 변하는 페이딩
- 선택성 페이딩 : 전리층에서 전파가 받는 감쇠는 주파수에 밀접한 관계를 가지고 있으므로 반송파와 측파대가 받는 감쇠의 정도가 달라서 생기는 페이딩

## (2) 델린저 현상

- 단파통신에서 수신 전계 강도가 급히 저하하고 수신 곤란이나 수신 불가능해지는 전파의 소실현상

## (3) 자기폭풍(Magnetic storm)

- 태양 표면의 폭발이나 태양 흑점의 활동이 심할 때, 지구 자기장이 갑자기 비정상적으로 변화하는 현상
- 주·야간 관계없이 지구 전역에서 발생
- 지구의 고위도 지방에 나타나고 느린 속도로 발생
- 지속시간은 비교적 길어 1일에서 2일이 걸림

**학습정리**

1. 송신측에서 보내고자 하는 정보를 전자파에 실어서 공간에 방사하고 수신측에서는 공간을 거쳐서 전파되어 온 전자파로부터 원래의 신호를 수신기로 재현해 내는 것을 무선통신이라고 말한다.
2. 무선통신기기는 송신기, 수신기, 안테나, 급전선 등으로 구성되어 있다.
3. 전자파(Electronic Waves)는 전파(Radio Wave)라고 하며 자유공간에 방사된 전기적 에너지이다.

참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방승철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

## 제9주차 2교시

## 강의주제 무선 통신 기기 - 송/수신기

## 학습목표

1. AM/FM/SSB 송신기의 각 구조 및 특징에 대하여 설명할 수 있다.
2. AM/FM/SSB 수신기의 각 구조 및 특징에 대하여 설명할 수 있다.

## 학습내용

1. 무선 송신기의 구성 및 기능
2. 무선 수신기의 구성 및 기능

## 사전학습

무선 송신기, 수신기 원리는 어떠할까요?

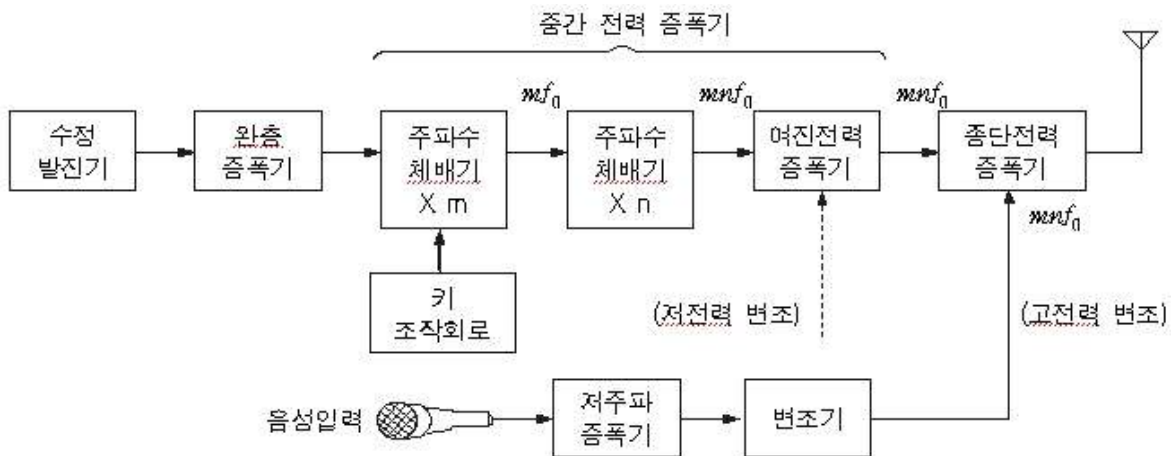


## 본 학습

### 1. 무선 송신기의 구성 및 기능

#### 1) AM 송신기

- AM 송신기의 구성
  - 발진부(발진기), 변조부(변조기), 안테나가 3요소임
  - 주파수 체배기, 증폭부, 전원부로 구성되어 있음



#### (1) 발진부

- 고주파의 전기적 진동 신호인 반송파를 발생, 원하는 주파수를 발생하는 부분
- 발진 주파수는 안정도가 높아야 하며 (x-tal)을 이용함
- 발진 주파수는 안정되고 고조파 함유가 적어야 함
- 발진 주파수의 미세한 조정이 용이하여야 함
- 발진 주파수의 출력은 전원이나, 온도변화에 영향이 적어야 함
- 수정 발진기, LC 발진기, 완충 증폭기, 주파수 체배기

#### (2) 증폭부

- 발생된 반송파는 매우 미약한 신호이므로 정보 신호와 변조를 위하여 적당 크기로 증폭
- 일반 증폭기, 여진 전력 증폭기, 전력 증폭기, 기생 진동의 원인과 방지책, 출력 동조 회로의 효율, 종단 전력 증폭기의 조정, 결합 회로
- 완충 증폭기 (buffer amplifier): 부하 변동에 따른 주파수 변화를 방지하며 A급 증폭 방식 사용
- 주파수 체배기 : 수정 발진기의 발진 주파수를 C급 증폭기로 증폭해 정수배가 되는 고조파를 추출
- 여진 전력 증폭기(exciter) : 종단 출력단의 여진 전력을 만드는 증폭회로 (여진: 증폭기에서 필요한 전압)
- 종단 전력 증폭기: 전단의 출력을 송신기의 규정 출력까지 증폭, 필요한 전력을 안테나에게 공급하는 증폭단

#### (3) 변조부

- 적당한 크기로 증폭된 반송파 신호와 정보 신호를 혼합하며 방법에 따라 진폭변조, 주파수변조, 위상변조가 있음
- 변조기: 입력신호의 증폭과 함께 반송파를 변조하기 위한 부분

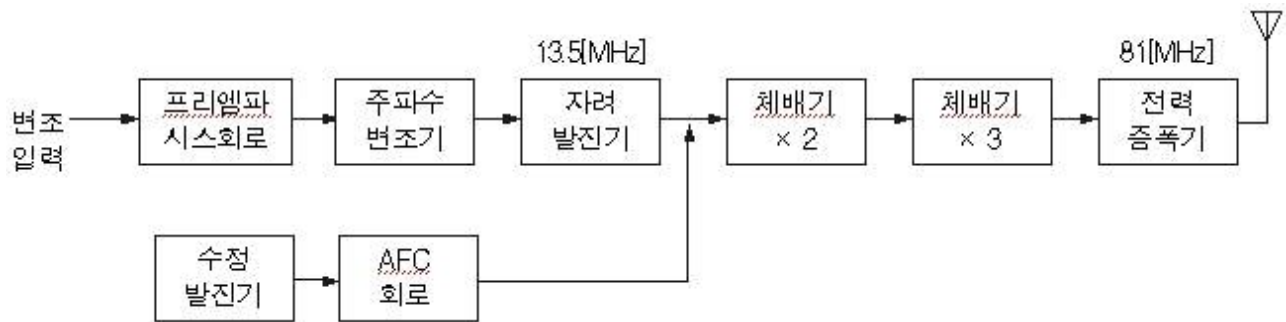
## (4) 전원부

- 정류 소자, 공급 전원, 정류 회로, 평활 회로, 축전지, 부속 장치

## 2) FM 송신기

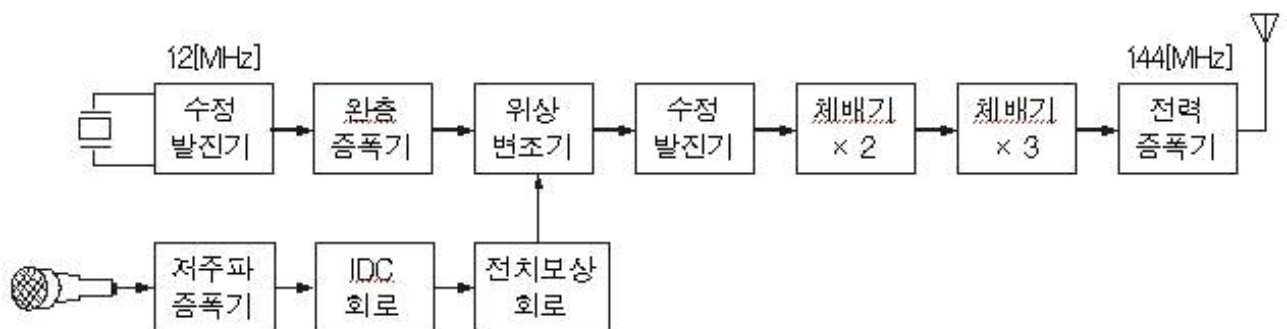
- 직접 주파수 변조 방식 : 정보신호로 주파수편이를 직접 변조, 직접 주파수 변조의 원리, 직접 FM 송신기
- 간접 주파수 변조 방식 : 간접 주파수 변조의 원리, 간접 FM 송신기
- FM 스테레오 방송용 송신기 : 스테레오, FM 스테레오의 구성

## (1) 직접 주파수 변조 방식(직접 FM 방식)에 의한 FM 송신기 구성 예



- 반송파 주파수의 안정도가 떨어짐
- 주파수 편이를 크게 함
- FM 방송기나 텔레비전의 음성 송신기로 사용되고 있음

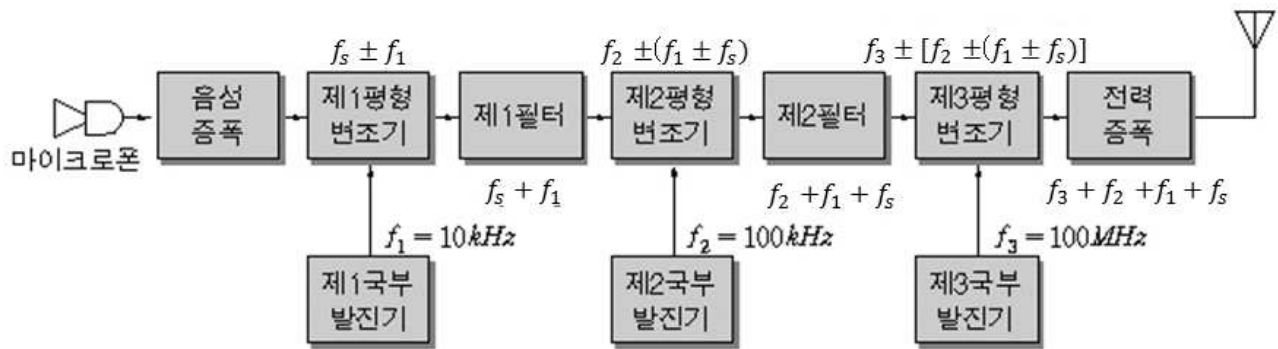
## (2) 간접 주파수 변조 방식(간접 FM 방식)에 의한 FM 송신기 구성 예



- 수정 발진기를 이용함
- 주파수 안정도가 높음
- AFC회로가 불필요하여 기기가 간단함
- 주파수의 안정도가 높아 초단파대의 이동 무전기에 사용되고 있음

## 3) SSB 송신기

- SSB송신기는 반송파를 음성등의 신호파로 진폭변조할때 생긴 상하측파대 중에서 어느 한쪽의 측파대만을 얻어 송신하는 장치



- 평형 변조회로
  - 기입력측과 출력측에 적당한 반송파 트랜스를 사용하면 반송파 성분을 억압하여 상측파나 하측파의 약측파만을 뽑아낼수 있음
  - 이와 같이 반송파만을 제거하는 변조회로를 평형변조회로라 하며, 이와 같은 장치를 평형 변조라고 부름

#### (1) 장점

- 점유주파수 대역폭이 1/2로 줄어듦
- 적은 송신전력으로 양질의 통신이 가능함
- 송신기의 소비전력이 적음
- 선택성 페이딩에 의한 영향이 적음
- S/N비가 개선됨
- 송신기가 소형 경량임

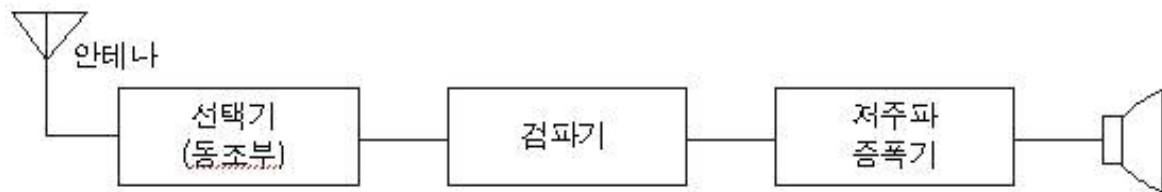
#### (2) 단점

- 송수신기의 회로가 복잡함
- 높은 주파수 안정도를 필요로 함
- 가격이 비쌈

## 2. 무선 수신기의 구성 및 기능

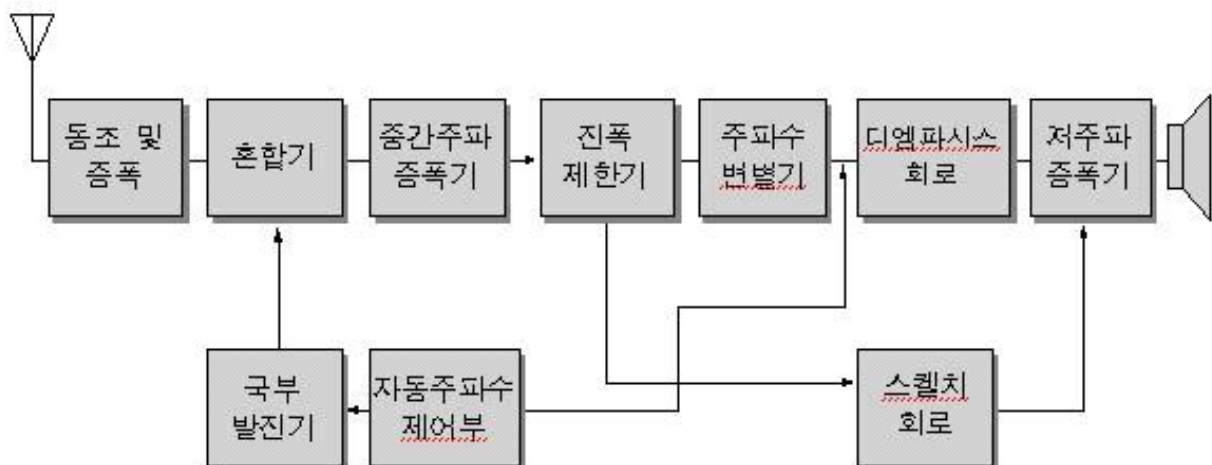
### 1) AM 수신기

- 수신기는 온도, 전원 등의 변동에 안정되어야 통신 채널에서 발생하는 잡음이나 간섭에 의한 신호의 불규칙한 변화에 대비
- 동조회로(tuner, 튜너)
  - 원하는 주파수만 대역 통과 여파기를 통해 받아들임
  - BPF의 대역폭은 정보의 손실을 막고 외부 잡음의 영향을 피하기 위해 신호 대역폭보다 약간 크게 설정
- 페이딩(fading) 현상
  - 전파 환경이 수신기 이동, 대기 상태 등에 영향 받아 전파의 강도가 시간적으로 불규칙하게 변하는 현상있음



## 2) FM 수신기

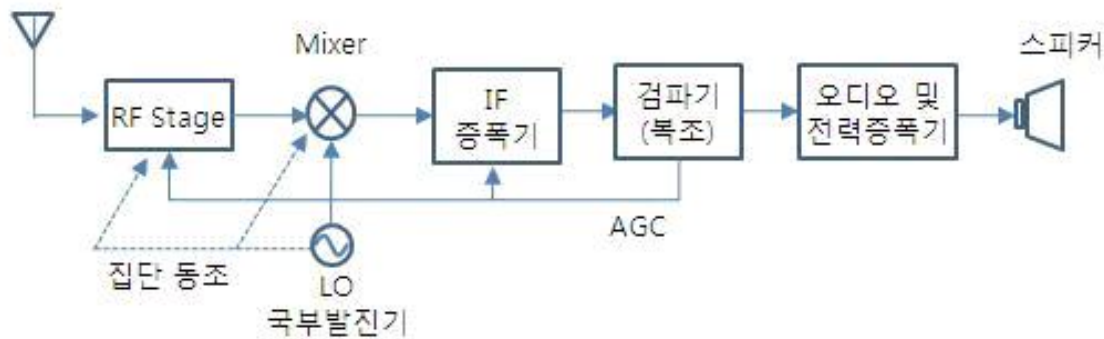
- FM 수신기의 구성
  - 진폭제한기(Limiter), 주파수 변별기(discriminator), 디엠파시스 회로(De-emphasis circuit), 스quelch 회로(squelch circuit)
- FM수신기의 특징
  - 수신주파수 대역폭이 넓음
  - 진폭제한 회로가 있어 S/N비가 개선됨
  - 주파수 변별기로서 검파함
  - 수신 전계의 변동이 심한 이동 무선에 적합함
  - 디엠파시스 회로가 있음



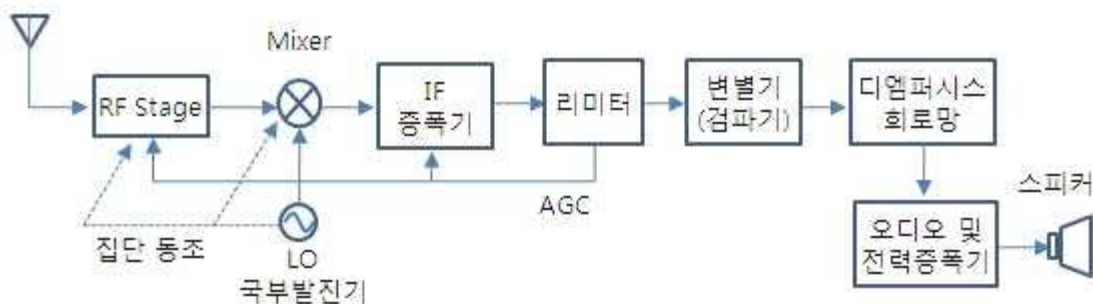
## 3) 슈퍼헤테로다인 AM/FM 수신기

- 슈퍼헤테로다인 방식 : 무선 수신기 구조 중 하나로 반송파(Carrier) 주파수를 기저대역(Baseband) 주파수로 직접 변환하지 않고, RF 신호에서 선택된 신호대역만을 중간단계로 IF(Intermediate Frequency) 신호로 변환한 후, 다시 기저대역으로 변환하는 수신 방식
- 수신 주파수에 관계없이 중간주파수(IF)는 항상 일정하게 처리 → 수신회로가 간단해짐
- 국부발진기와 믹서를 이용해 반송파와 다른 중간주파수 대역으로 수신신호를 이동해 처리
  - 동조회로에서 얻어지는 여러 가지 무선주파수(RF) 신호를 고정된 하나의 중간주파수(IF) 신호로 변환시켜 포락선 검파기를 통해 원하는 신호를 복원
  - 장점 : 수신기를 만들기 쉽고 검파할 때 왜곡이 없음
  - 단점 : 이미지 신호(영상신호: 슈퍼헤테로다인 수신기의 국부발진 주파수를 중심으로 본래의 수신신호와 대칭인 주파수를 갖는 신호)가 존재, 슈퍼헤테로다인 수신기에서 원치 않는 이미지신호에 의해 본래의 수신신호가 방해
- 일종의 비동기검파(asynchronous detection) 방식으로 AM, FM, TV 등과 대부분의 통신용 수신기에 적용

● 슈퍼헤테로다인 AM 방송 수신기 기본구성



● 슈퍼헤테로다인 FM 방송 수신기 기본구성



- 무선주파수(radio frequency, RF)단 : 안테나로 받은 미약한 수신신호를 반송파 주파수로 동조시켜 찾아내고 증폭
- 국부발진기(local oscillator, LO) : RF단 출력과 항상  $f_{IF}$  차가 나는 주파수 신호를 발생
- 혼합기 혹은 믹서(mixer) : RF단 출력신호와 LO 출력신호를 곱해 두 신호 주파수의 합과 차를 갖는 신호를 만들어냄
- 헤테로다이닝(heterodyning) 혹은 주파수 변환 : 정보신호를 다른 주파수 대역 신호로 변환시키는 것
- 중간주파수(intermediate frequency, IF)단 : IF 대역의 신호만 통과시켜 여파하고 증폭
- 복조단(demodulator) : 중간주파수(IF) 변조 신호를 검파하여, 오디오 신호를 만들. 포락선 검파기로 신호 재생
- 가청주파수(audio frequency, AF)단 : 스피커로 출력될 오디오 신호를 원하는 만큼 증폭

4) SSB 수신기

- SSB 수신기의 복조 방식은 SSB송신기의 변조 방식을 반대로 생각하여 하측파대만을 뽑아내면 됨
- 동작원리
  - 기국부발진기의 발진주파수는 송신측과 같게 함
  - 공중선에 들어간 SSB파는 고주파 증폭부에서 증폭된 후, 주파수 변환기에 들어가 제1국부 발진기 출력과 혼합되어 중간주파수로 떨어져서 중간주파 증폭단으로 들어감
  - BPF에 의해서 중간주파 증폭기에서의 출력중에 필요한 대역만을 제2복조기로 보냄
- 특징
  - SSB는  $J_3E$ (억압반송파)이므로, 수신측에는 반송파와 거의 같은 국부 반송파 발진기를 필요로 함
  - 반송파와 국부반송파의 주파수가 다르면 검파 출력파형에 일그러짐(distortion)이 생겨서 명료도를

저하시키므로 이들 두 주파수를 동기 시키기 위해 동기조정회로(Speech clarifier)나 자동 주파수 조정회로(AFC)가 필요함

- SSB 수신기의 통과 대역폭이 DSB의 경우에 1/2이므로 잡음출력도 DSB에 비해 1/2임
- 장치가 복잡하고 가격이 비쌈
- 동기조정 회로 : 국부 반송파의 주파수를 수동으로 미세하게 동기를 조정하는 회로

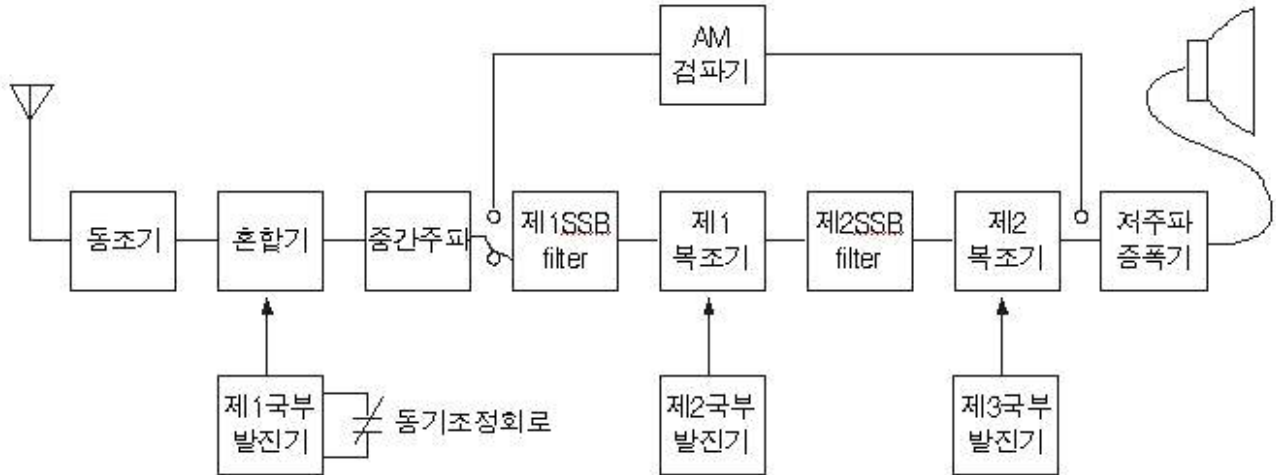


그림 6-22 SSB수신기의 구성도

### 학습정리

1. AM 송신기는 주파수 체배기, 증폭부, 전원부로 구성되어 있다. FM 송신기의 직접 주파수 변조 방식에는 정보신호로 주파수편이를 직접 변조, 직접 주파수 변조의 원리, 직접 FM 송신기가 있다. SSB송신기는 반송파를 음성등의 신호파로 진폭변조할때 생긴 상하측파대 중에서 어느 한쪽의 측파대만을 얻어 송신하는 장치이다.
2. AM 수신기는 수신기는 온도, 전원 등의 변동에 안정되어야 통신 채널에서 발생하는 잡음이나 간섭에 의한 신호의 불규칙한 변화에 대비한다. FM 수신기는 진폭제한기, 주파수 변별기, 디엠파시스 회로, 스켈치 회로로 구성되어 있다. SSB 수신기의 복조 방식은 SSB송신기의 변조 방식을 반대로 생각하여 하측파대만을 뽑아내면 된다.

### 참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

제10주차 1교시	
강의주제	이동 무선 통신 기기 개념

#### 학습목표

1. 이동통신의 분류에 대하여 기술할 수 있다.
2. 이동통신 시스템에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
3. 무선 데이터 통신 방식에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

#### 학습내용

1. 이동통신의 분류
2. 이동통신시스템
3. 무선 데이터 통신 방식

#### 사전학습

여러분들이 움직이며 통화가 되는 것이 어떻게 가능할까요?

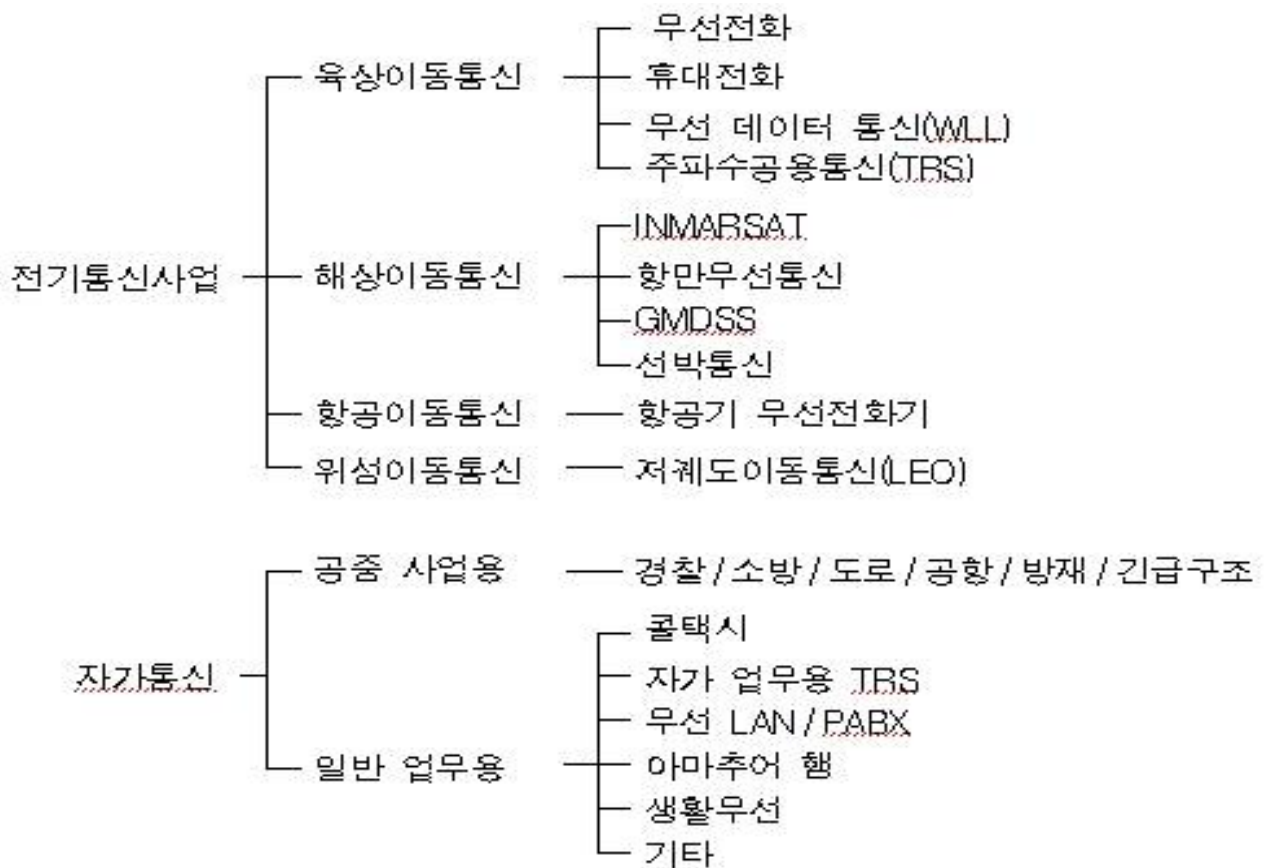
본 학습

1. 이동통신의 분류

1) 이동통신의 개념

- 움직이는 대상과 일반 전화 사이나 이동하는 물체 상호 간에 발생하는 무선통신
- 이동체통신이라고도 하며 고정통신과 반대되는 개념
- 페이딩 현상이 나타날 수 있음

2) 통신 서비스에 의한 이동통신의 분류



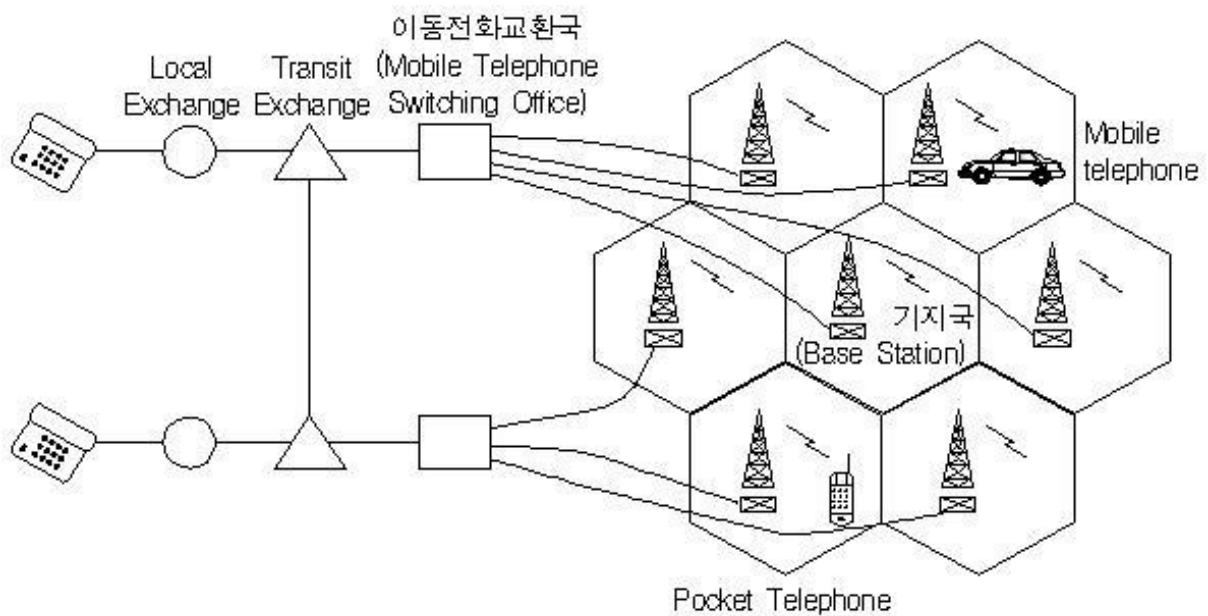


## 3) 통신 사업별 주파수 할당

	주파수 할당(MHz)	채널할당	비고
이동전화	824 ~849 869-894	833	
TRS	811~821 856-866	400	전국(항만전화포함)
	376.5~381.5 394.5~399.5	400	지방
	37.5~376.5 389.5~394.5	400	자가 망
무선데이터	896~898 936~938		
PCS	1700~1800		전국
FPLMTS	1800~2000 2,100~2,200		전 세계

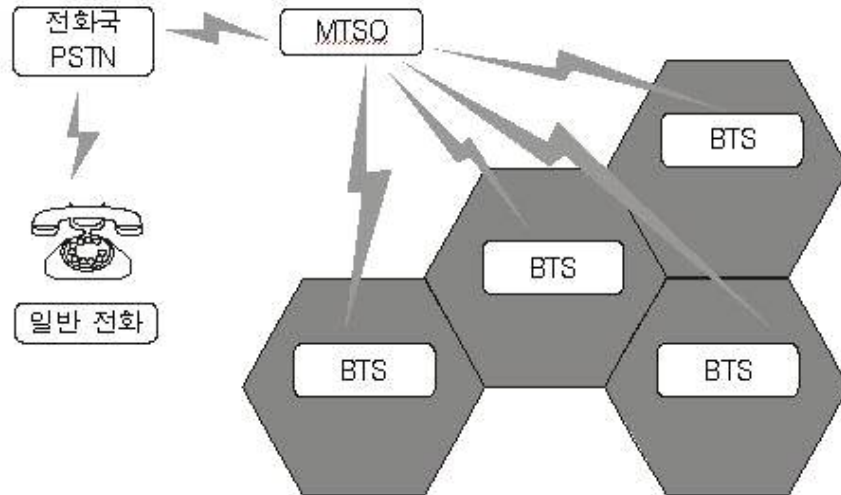
## 2. 이동통신시스템

## ■ 이동통신시스템의 기본구성



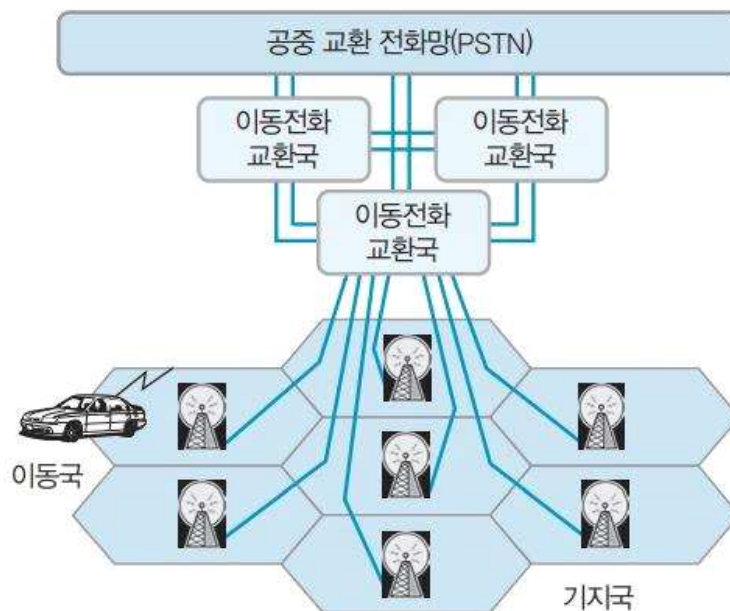
## 1) 셀룰러 시스템

- 셀룰러 이동전화 시스템의 구성도



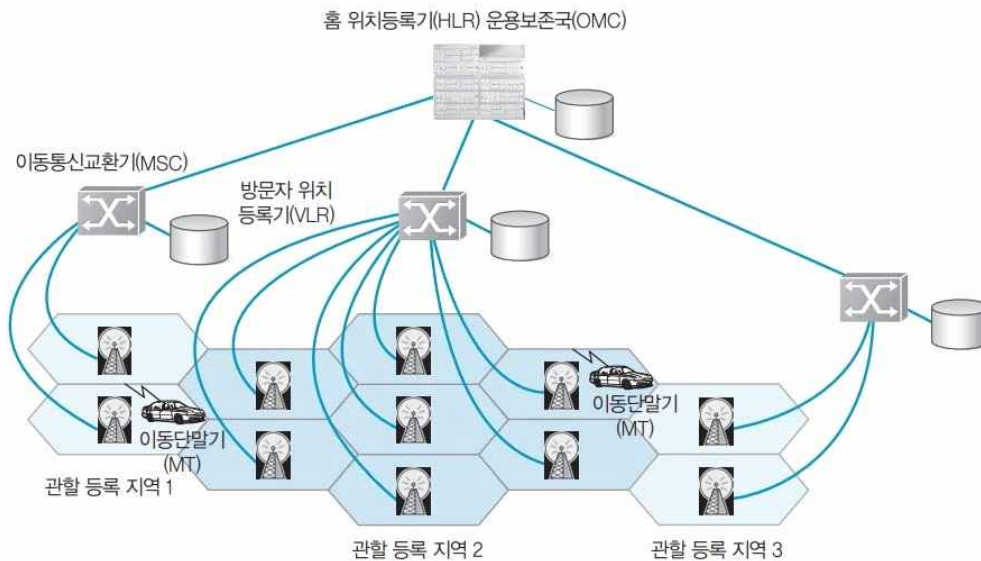
- 아날로그 셀룰러시스템 : 1세대 이동통신

- 전체 서비스 지역을 소규모의 서비스 영역인 셀로 분할 후 각 셀에서 사용할 무선 채널을 할당
- 하나 이상의 셀에 기지국(BS)을 두고, 이 기지국을 이동통신교환기(MSC)와 연결하고, 교환기는 공중 교환 전화망(PSTN)으로 연결
- 모든 셀은 동일 주파수를 사용할 수 있으나, 서로 인접한 셀끼리는 동일 주파수 사용할 수 없음
- AMPS, NMT, TACS, JTACS 등이 있음

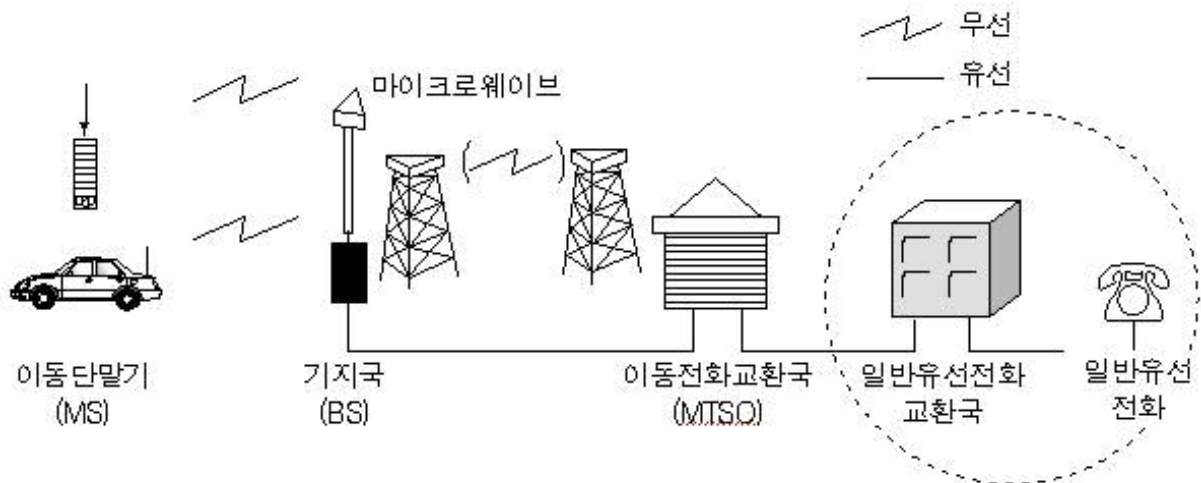


- 디지털 셀룰러시스템 : 2세대~2.5세대 이동통신

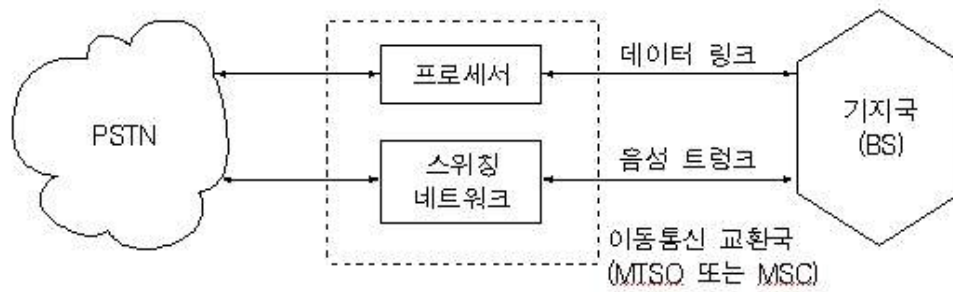
- 이동통신망은 관할 등록 지역인 셀로 나누어 무선 채널을 효율적으로 활용
- 하나 이상의 셀에 기지국(BS)을 두고 각 기지국을 하나의 이동통신교환기(MSC)와 연결
- 이동통신교환기에는 방문자 위치등록기(VLR)와 홈 위치등록기(HLR)가 있음
- 1989년부터 세계 표준화 방식으로 시분할 다중 접속 방식 채택



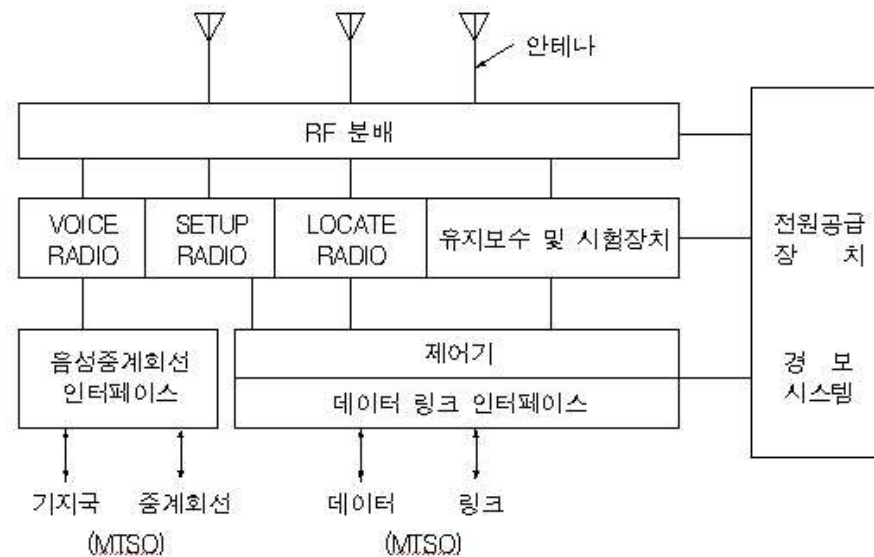
- 이동단말기 : 모든 이동체에 설치된 통신단말기, 휴대폰처럼 가입자 쪽 종단에 있는 무선 인터페이스로, 무선 송수신기, 안테나, 제어장치로 구성
- 기지국 : 이동국과 교환국 중간에서 이동국과의 무선 전송을 담당
- 이동통신교환기 : 이동통신망과 일반 공중망을 연결하거나, 각 기지국에서 발생하는 착발 신호를 처리하고, 기지국 감시 및 제어, 공중 전화망의 시내교환과 연결
- 홈 위치등록기 : 이동단말기의 가입자 정보와 위치 정보 등을 영구적으로 저장하는 데이터베이스, 기능은 단말기 정보확인, 위치확인, 등록인식 등이 있음
- 방문자 위치등록기 : 이동단말기가 다른 지역에서 관할 등록 지역인 현재의 지역으로 이동하였을 때 이동단말기의 가입자 정보를 일시적으로 저장하는 데이터베이스
- 운용보존국 : 이동통신의 요소를 운용하고, 유지 보존 기능을 담당
- 셀룰러 이동전화 시스템의 구성도



● 이동전화교환국(MTSO) 구성도



● 기지국(BS) 구성도



(1) 셀(Cell)

- 이동 통신에서 하나의 기지국이 포괄하는 지역을 가리키는 개념

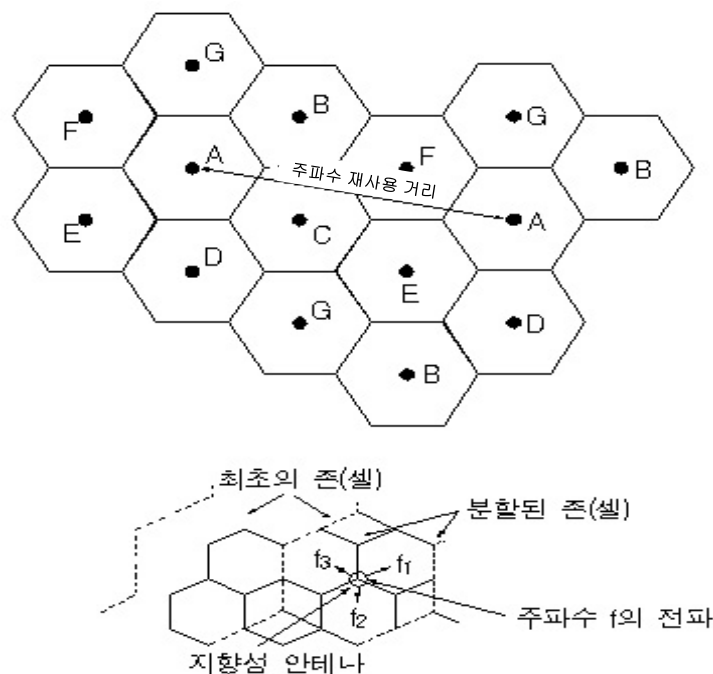
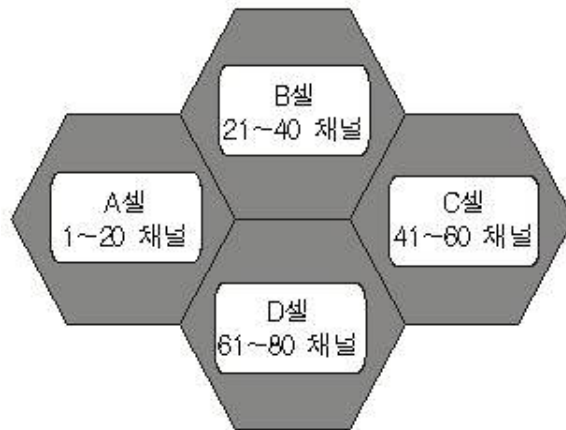


그림 7-7 셀(cell)의 기본 개념과 존의 분할

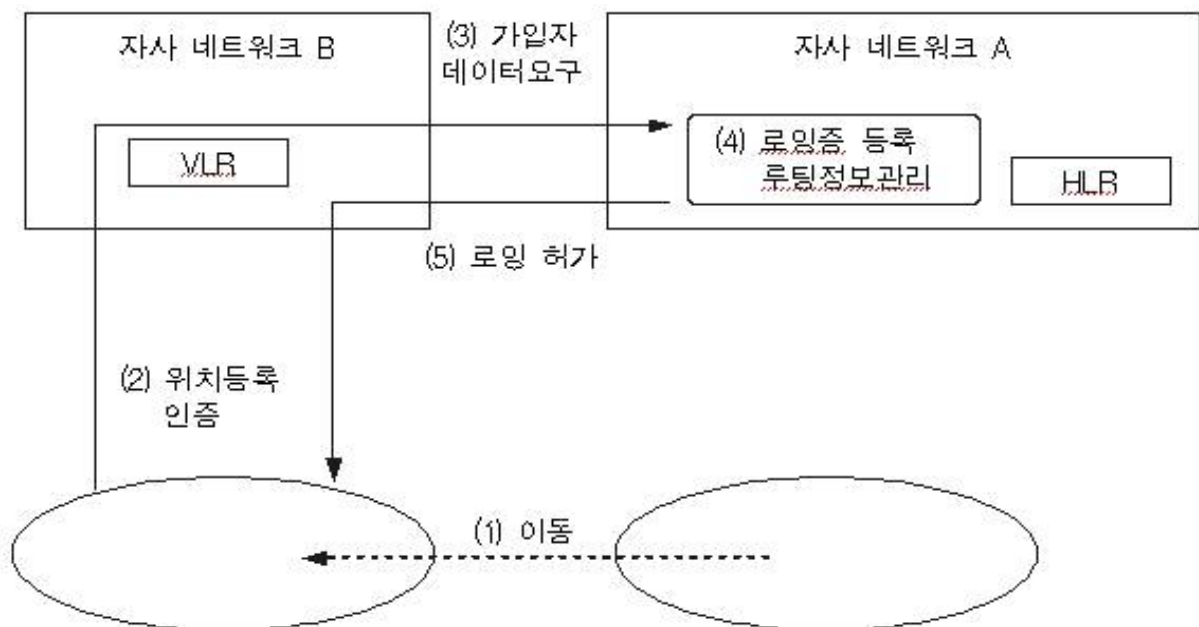
## (2) 핸드오프(Handoff)

- 특정한 셀에서 인접 셀로 이동할 때 통신이 끊기지 않고 지속되도록 하는 기술을 핸드 오프(Handoff)또는 핸드오버(Handover)라 함



## (3) 자동위치등록(Roaming)

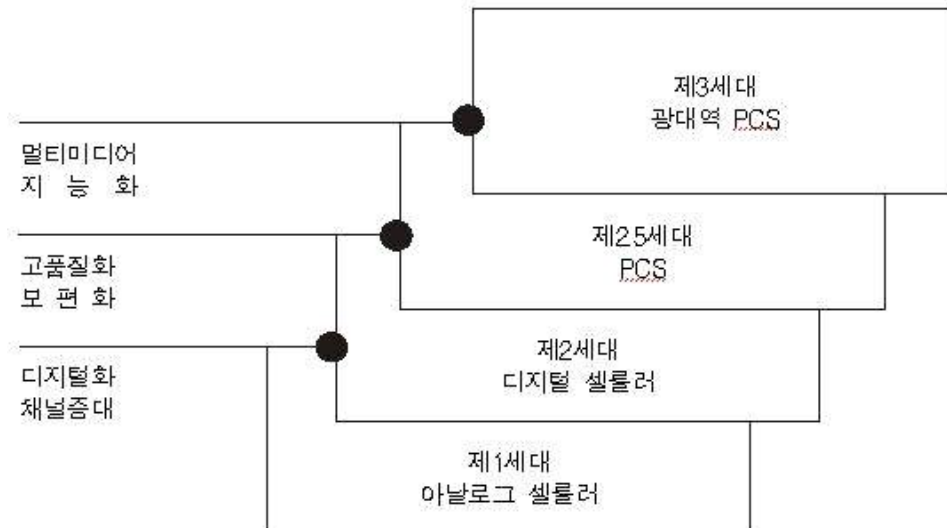
- 이동 국이 현재 서비스 받고 있는 MSC(Mobile Switching Center)에 자신의 위치정보를 알리는 방법



## 2) PCS (Personal Communications Service)

- 고품질의 통화 서비스
- 고속 주행 시에도 완벽한 통화 품질
- 경제적인 서비스 요금
- 작고 가벼운 PCS 폰
- 다양하고 편리한 부가 서비스
- 뛰어난 보안성
- 멀티미디어 서비스

(1) 휴대통신의 발전단계



(2) PCS 개념도(망 구성도)



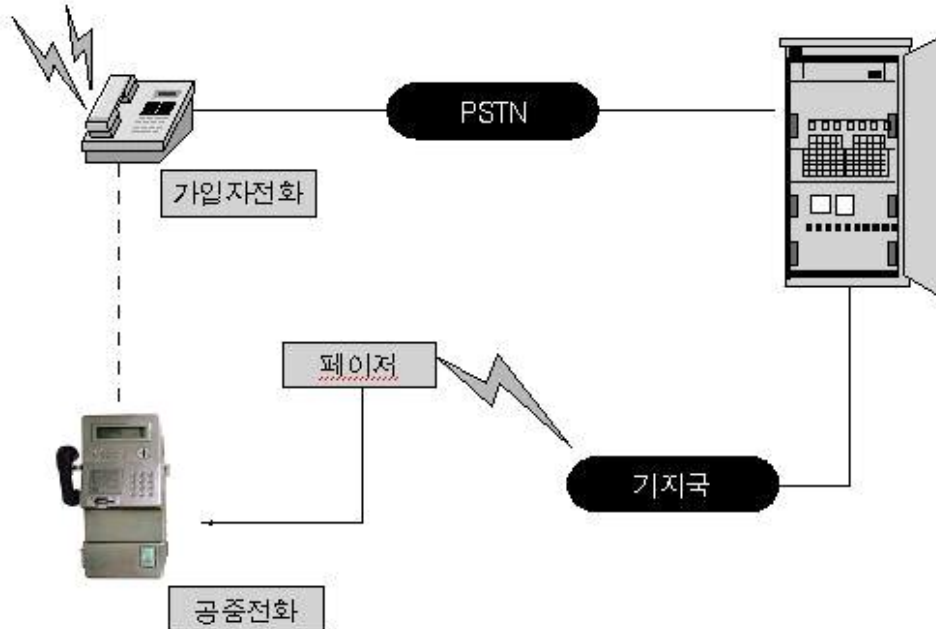
(3) PCS 중요성(기술적인 측면)

- 셀룰러 이동전화는 가입자 수용용량이 적고 단말기 가격과 서비스 요금이 비싸 이용 층이 국한되는 경향이 있음
- PCS는 가입자 수용 용량을 높이고 단말기 가격 및 서비스 요금의 저렴화를 통해 모든 국민이 사용할 수 있도록 서비스의 대중화를 이룸

(4) 세계의 PCS 운용 현황

- TDMA 접속 방식 : 미국
- GSM 접속 방식
  - DCS-1800 시스템 : 유럽
  - PDC(Personal Digital Cellular) & PHS : 일본
  - PCS-1900 시스템 : 미국
- CDMA 접속 방식 : 한국, 미국 등

### 3) 무선평출(paging)



#### (1) 문자서비스

- 문자 서비스란 한글과 영문, 한자 등 다양한 문자메시지를 단말기에 표시해 주는 서비스

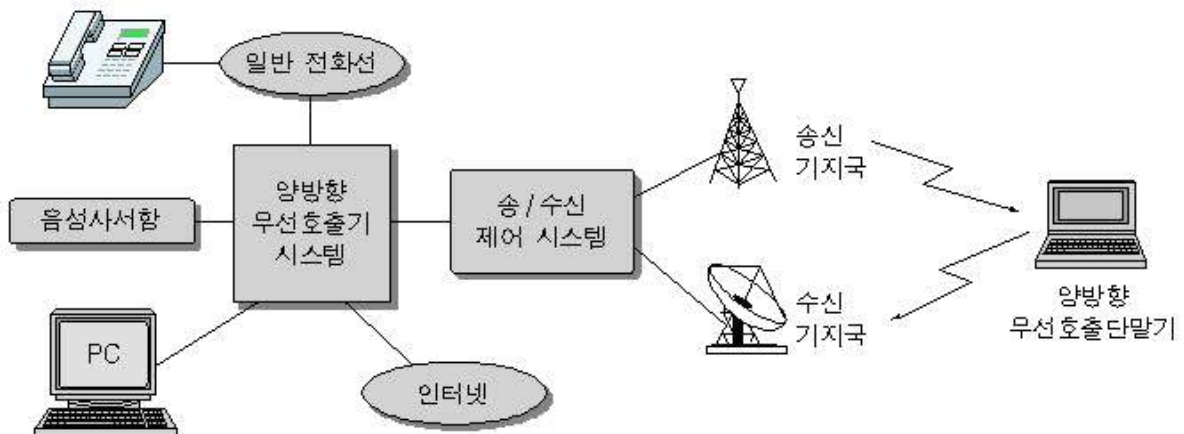
#### (2) 광역

- 전국 어디서나 무선 호출 서비스를 받을 수 있는 서비스로 가입자가 지역 서비스 변경 시 전화로 이용하여 변경하는 방식

#### (3) 고속 무선평출 서비스

- 우리나라에서 기술 표준으로 결정되어 있는 무선평출 프로토콜은 폭삭(Pocsag) 방식과 플렉스(Flex) 방식

#### (4) 양방향 무선평출 서비스



#### (5) 위성 무선평출 서비스

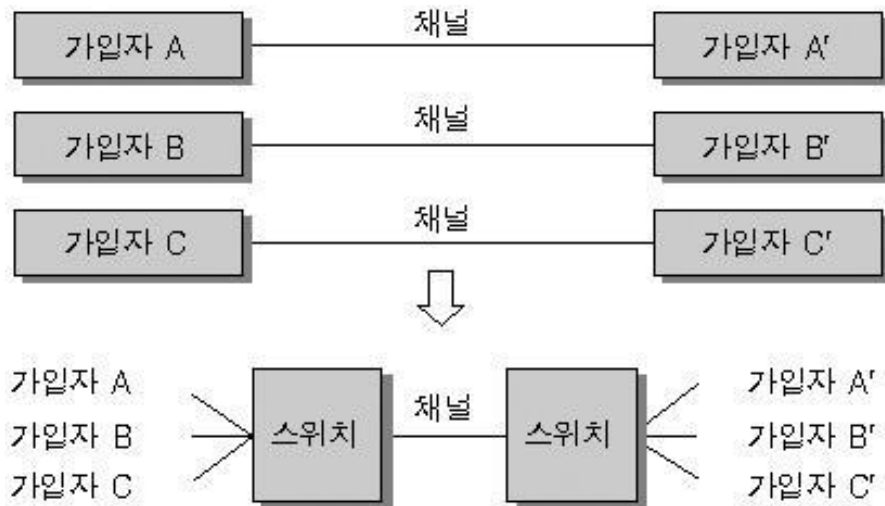
- PSTN → 무선 호출 교환기 → 한국전용 회선 대신에 위성의 계통 → 기지국 → 무선 호출기의 순으로 계통이 형성되는 서비스



#### 4) TRS(Trunked Radio System), 주파수 공유통신 시스템

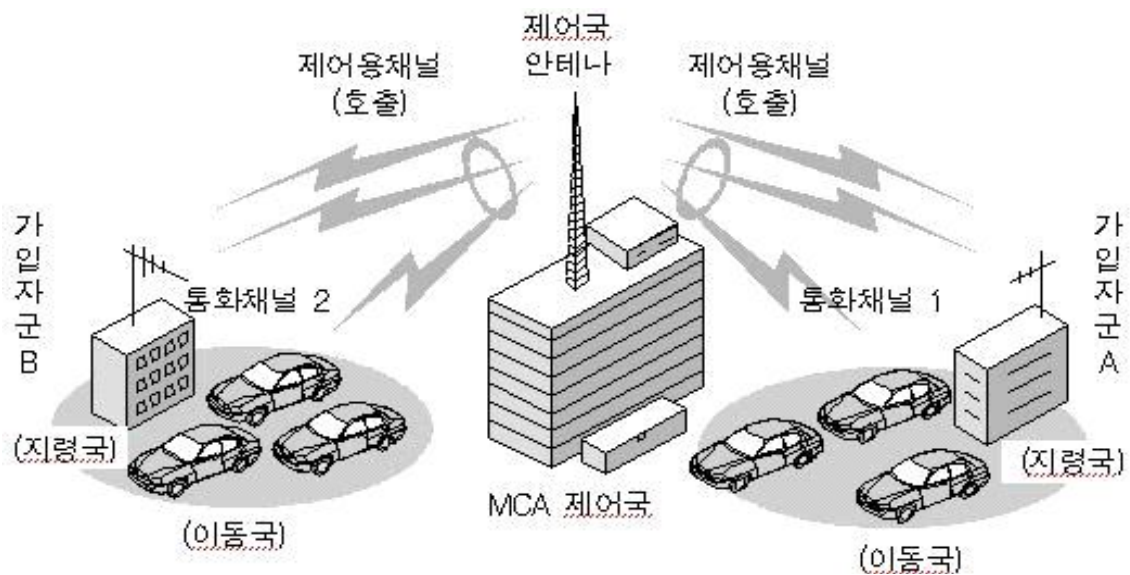
##### (1) 개요

- 주파수 공유 시스템은 중계국에 할당된 수개의 주파수를 다수의 이용자가 공동으로 사용하는 무선통신 서비스
- 이동통신 수요의 대체수단으로 주파수 자원부족에 대처할 수 있는 최신 통신기술



##### (2) 시스템 구성과 특징

- 주파수공용 방식의 장비구성은 단말기(subscriber units), 중계기(repeaters), 망교환기(manager terminals), 공중 전화망 연결기(telephone interconnect terminals) 등이 있음





● TRS와 타 매체의 비교

구분	무전기	TRS	휴대전화
시스템 개발용도	시스템 개발용도	이동체 상호간 다양한 그룹통화	PSTN과의 접속 통화
사용 주파수	150.200MHz 400MHz	806~821[MHz] 851-866[MHz] 371.5~381.5 389.5~399.5	824~849[MHz] 869~894[MHz]
채널수		600/800 채널	832채널
통화 방식	단신	단신, 복신	복신
기지국 송신출력		60~150W	10~30W
기주국당 통화범위	5~10Km	20~30Km	3~10Km
호출 방식	일제 호출	개별 호출	개별 호출
Roaming	불가능	가능	가능
Handover	불가능	가능	가능
주파수 활용효율	낮음	30명/채널	30명/채널
통화 품질	낮음	높음	높음

### 3. 무선 데이터 통신 방식

#### 1) 기존 통신망을 이용한 무선데이터 통신

- 회선교환 방식 : 기존의 셀룰러 이동통신망을 이용하여 셀룰러 모뎀을 통하여 무선 데이터 서비스를 제공
- 패킷교환 방식 : CDPD(cellular digital packet data)나 CDI와 같이 기존의 이동통신망을 이용하여 서비스를 제공
- 무선 데이터 통신 방식의 비교

	CDPD	ARDIS	RAM mobile data
전송속도 (유효전송속도)	19.2[Kbps](11[Kbps])	19.2[Kbps](8[Kbps])	8[Kbps](4[Kbps])
통신프로토콜	CDPD 채널-A	RD-LAP	extended mobile
패킷크기	116[byte]	256[byte]	512[byte]
기지국수(미국)	2000개	1300개	840개
상용서비스 개시	1994.6	1990.4	1986.9
장기개발	AT&T	Motorola	Ericsson
사용주파수	AMPS 전대역	806-825[MHz]	896-901[MHz]
대역폭	30[KHz]	25[KHz]	12.5[KHz]
단말기출력	0.6W/3W	4W	4W
변조 방식	GMSK	4-FSK	GMSK
채널접속	FDMA/SDMA	FDMA/SDMA	FDSK/ dynamic S-Aloha

2) 전용 통신망을 이용한 무선데이터 통신

- 셀룰러를 이용하지 않고 독자적인 전용망을 갖고 있는 무선 데이터 시스템은 무선 패킷망을 이용
- 각국에서 운용하고 있는 시스템으로는 미국의 DataTAC, 스웨덴의 Mobitex, 일본의 eleterminal 등이 대표적인 무선 데이터 전용 시스템

**학습정리**

1. 이동통신은 움직이는 대상과 일반 전화 사이나 이동하는 물체 상호 간에 발생하는 무선통신으로 이동체통신이라고도 하며 고정통신과 반대되는 개념이다.
2. 아날로그 셀룰러시스템은 1세대 이동통신으로 전체 서비스 지역을 소규모의 서비스 영역인 셀로 분할 후 각 셀에서 사용할 무선 채널을 할당한다.
3. 셀룰러를 이용하지 않고 독자적인 전용망을 갖고 있는 무선 데이터 시스템은 무선 패킷망을 이용한다.

**참고문헌**

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

## 제10주차 2교시

## 강의주제 이동 무선 통신 기기 종류

## 학습목표

1. 무선가입자망(WLL)의 구조와 장/단점을 이해하고 설명할 수 있다.
2. 미래육상이동통신시스템(FPLMTS-Future Public Land Mobile Telecommunication Systems:FPLMTS)의 특징에 대하여 설명할 수 있다.
3. 해상 이동 통신 시스템 구성에 대해 파악하고 설명할 수 있다.
4. 항공 이동 통신 시스템 구성에 대해 파악하고 설명할 수 있다.
5. 열차 이동 통신 시스템 구성에 대해 파악하고 설명할 수 있다.

## 학습내용

1. 무선가입자망(WLL)
2. 미래육상이동통신시스템(FPLMTS)
3. 해상 이동 통신
4. 항공 이동 통신
5. 열차 이동 통신

## 사전학습

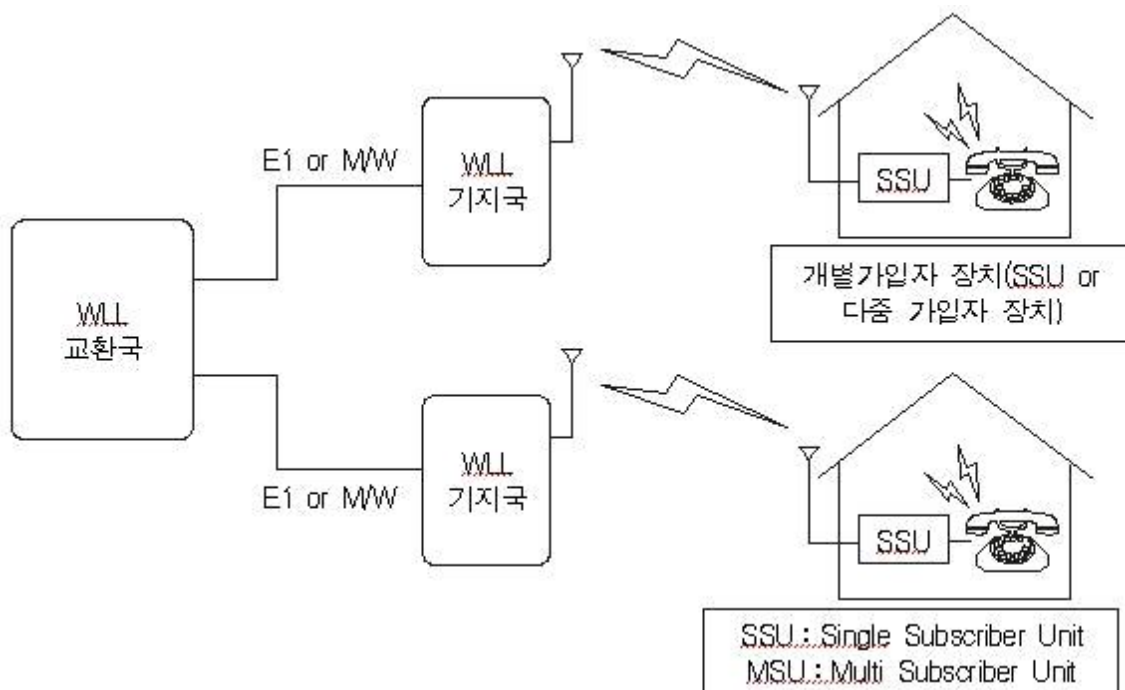
여러분들은 이동통신 시스템이 각 분야별로 어떻게 구분되어 있을까요?

## 본 학습

## 1. 무선가입자망(WLL)

## 1) 무선가입자망(WLL : Wireless Local Loop)

- WLL은 가입자선로의 신증설이 곤란한 농어촌지역이나 주요통신 및 대형고객의 인입선로를 유무선으로 이원화시킬 경우 사용하는 가입자망 구성방식
- 신규 통신사업자가 독자적인 가입자망을 구축하기 위한 방편으로도 활용
- 즉, 비교적 저렴한 비용으로 빠르게 설치할 수 있다는 장점이 있음



## (1) 장점

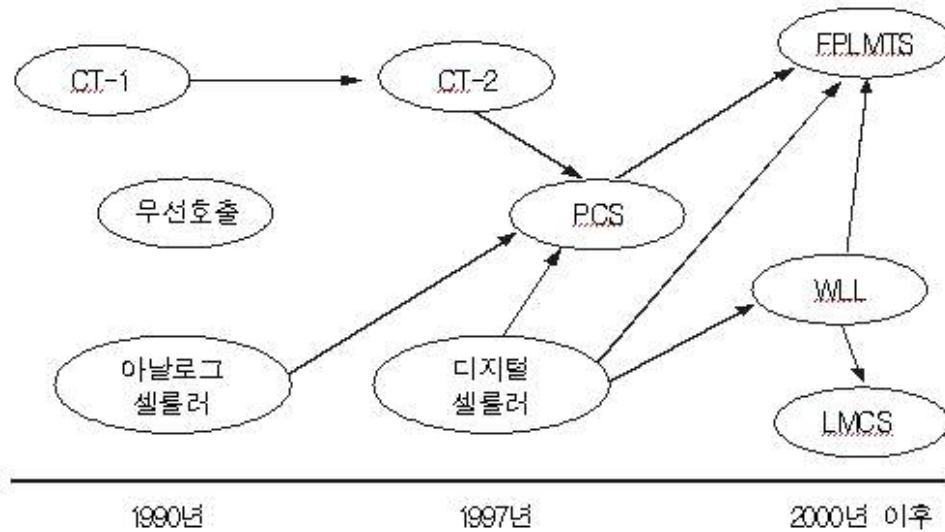
- WLL은 점대점(fixed-to-fixed) 통신으로 통신경로 손실이 적음
- 간섭이 강함
- 간섭거리를 줄이기 위해 양단에 방향성 안테나를 설치하므로 주파수 재사용 거리가 짧아짐
- 점대점간의 연결로 인해 핸드오프가 발생하지 않음

## (2) 단점

- 유선과 무선의 비용문제 비교가 어려움
- WLL은 이동무선 시스템에 비해 서비스 영역이 적어서 음성, 팩시 밀리, 저속데이터에 한정됨
- WLL 기술에 대해 국제 표준화가 마련되어 있지 않음

## (3) 발전방향

- 기본적인 전화서비스의 제공(공중전화 등)
- WLL을 이용해 소규모의 LAN 구축
- 데이터나 영상서비스가 가능한 망을 구축



## 2) LMDS와 MMDS

### (1) LMDS(Local Multipoint Distribution System) 특징

- 전파의 전송거리가 짧아 기지국을 중심으로 하는 셀 방식의 망구성이 가능함
- 주파수 대역폭이 넓어서 광대역 양방향 데이터 전송을 위한 회선구성이 용이함
- 사용 주파수가 높으므로 전파특성이 우수하고 가입자 단말기 크기를 소형으로 할 수 있음
- 주파수가 높은 전파는 강우에 약할 뿐만 아니라 직진성이 강하여 가시거리에서만 원하는 통신로를 개설할 수 있음
- 장점
  - 주파수가 높으므로 전송거리가 수 [km] 이내로 짧고 대역폭이 넓음
  - 양방향 광대역 서비스로 발전시킬 수 있음
  - 시스템의 장치 크기가 작으며 큰 이득과 좁은 빔을 얻을 수 있음
  - 외부의 강우에 의해 손실이 증가하여 데이터 유실을 가져올 수 있음

### (2) MMDS(Multichannel Multipoint Distribution Service) 특징

- 전파의 전송거리가 길어 넓은 지역에 서비스가 가능하고, 송신출력을 크게 할 수 있음
- 기지국을 중심으로 하는 셀의 범위가 크므로 가입자 용량을 크게 할 수 있음
- 대역폭이 좁고 서비스 영역이 넓으므로 상향으로 정보전송을 할 수 있는 대역이 부족함

구분	LMDS	MMDS
주파수 대역	28[GHz] 대역	2.5[GHz] 내역
사용 대역폭	1[GHz] 이상	200[MHz] 내외
통신 방식	양방향 대화형	단방향 방송형
변조 방식	FM	16VSB
채널수	20[MHz], 50채널	6[MHz], 31채널
안테나 직경	20[cm]	90[cm]
상향채널	수용 용이	채널 부족
서비스 반경	10[km] 내외	20~50[km]
서비스 비용	비쌈	저렴

## 2. 미래육상이동통신시스템(FPLMTS)

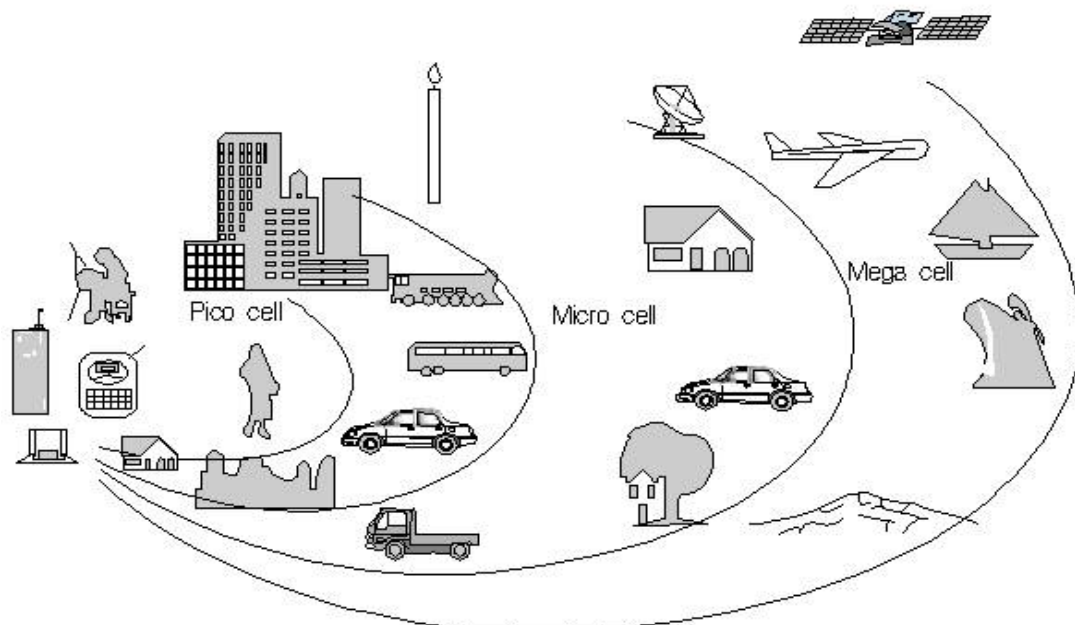
- 하나의 기지국 전파로 커버하는 범위가 반경 약 20~300m 정도
- 주파수 이용효율을 높이고, 지상 및 위성을 포함하여 언제, 어디서나, 어느 곳에서나 단절 없는 음성 및 데이터 통신을 위하여 2000년경에 서비스 예정인 제3세대의 새로운 이동통신 시스템
- FPLMTS는 "하나의 단말기로 하나 또는 그 이상의 무선링크에 의하여(위성포함) 세계적 로밍이 가능한 시스템
- 현재 ITU-T에서 추진하고 있는 UPT(universal personal telecommunication)와 결합·지원하여 음성 및 데이터 (최대 2Mbps) 통신 등 개인통신을 제공하는 것을 목표로 하고있는 시스템
- 전세계 어디서나 개인 번호에 의한 착발신과 과금 처리가 가능한 범세계적 개인 휴대 통신을 실현할 예정
- 이 시스템은 명칭이 길기 때문에 FPLMTS라는 약어로 지칭되었는데, 그 발음의 곤란함으로 인해 최근 IMT-2000 으로 명칭이 바뀜

### 1) IMT-2000의 대표적인 기능

- 세계적인 고도의 공통성(Commonality)을 지니는 설계 방식
- IMT-2000내에서와 고정망에 걸친 서비스의 호환성(Compatibility)
- 고품질(High Service Quality)
- 세계적인 로밍(Roaming)을 제공하는 소형 포켓 단말기의 사용

### 2) 특징

- 다양한 동작환경과 이동 무선환경에서 제공하는 서비스 및 유선에서 제공하는 모든 응용 서비스를 제공함
- 무선 접속의 수를 줄이고, 무선 접속들 간의 공통성(Commonality)을 최대로 하는 것
- IMT-2000내에서와 고정망에 걸친 서비스의 호환성(Compatibility)
- 기존의 통신 시스템보다 향상된 고품질(High Service Quality)을 제공
- 세계적인 로밍(Roaming)이 가능하고 다양한 단말기를 사용함



## 3) FLMPTS와 UPT 관계

- FPLMTS와 UPT의 차이점은 개인전화번호를 사용한다는 점에서는 공통점
- FPLMTS는 무선접속을 통한 단말 이동성을 제공하는 반면에 UPT는 대인의 이동성과 서비스의 휴대성을 지원한다는 데에 있음

## 3. 해상 이동 통신

- 국제해상통신은 ITU-R과 IMO 그리고 IEC 등 여러 국제기구들의 긴밀한 협력으로 GMDSS라는 전세계적인 글로벌 통신시스템을 구축해서 운용
- 해상통신장비는 크게 항행장비와 통신장비로 분류
- 항행 장비는 대표적으로 레이더나 부표 등과 같이 선박이 안전하게 운항하기 위해서 현재의 위치 및 주변 상황을 파악하는 장비로 통신과 밀접하지 않았으나 최근에는 전파기술을 채택해서 통신과 매우 밀접해짐
- 대표적으로 AIS는 전파를 이용해서 선박의 위치 및 항로 등을 주변 선박 및 부근 해안국에 방송하는 항행장비로 분류, 선박의 식별정보를 방송하는 이외에 위성과의 통신, 레이더와의 연계 등 매우 다양한 기능을 통합한 시스템이 되어 해상통신 현대화 추진의 기초 정보를 제공

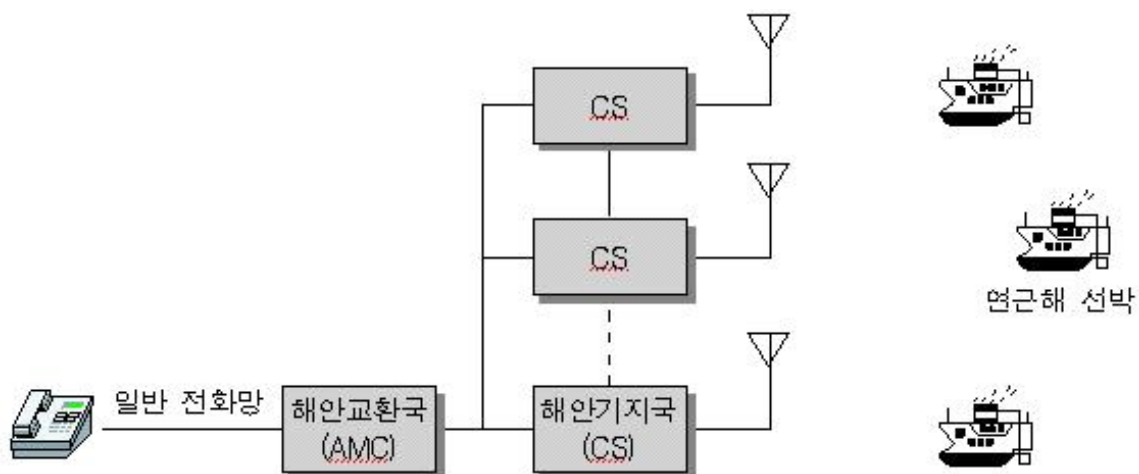


그림 7-19 해상이동통신 시스템

## 4. 항공 이동 통신

- 항공통신은 기존 HF와 VHF대 음성통신 중심에서 항행위성과 데이터링크 기반의 통신체계로 발전
- 공중과 지상, 지상망 간에도 네트워크화 실현되어 다른 개별적인 항공통신망을 하나로 통합 연결하는 항공종합통신망(ATN ATN : Aeronautical Telecommunication Network, 항공종합통신망)
- 항행시스템도 점차 위성항행시스템으로 발전되어 국제민간항공기구(ICAO)를 중심으로 항공항행용 주파수를 항공통신용으로 전환
- 무인항공기 기술은 기존에 군사 목적에서 점차 기상관측, 경비, 산림감시 등의 민간 활용을 위한 기술로 발전되고 있어 관련 주파수 확보가 필요

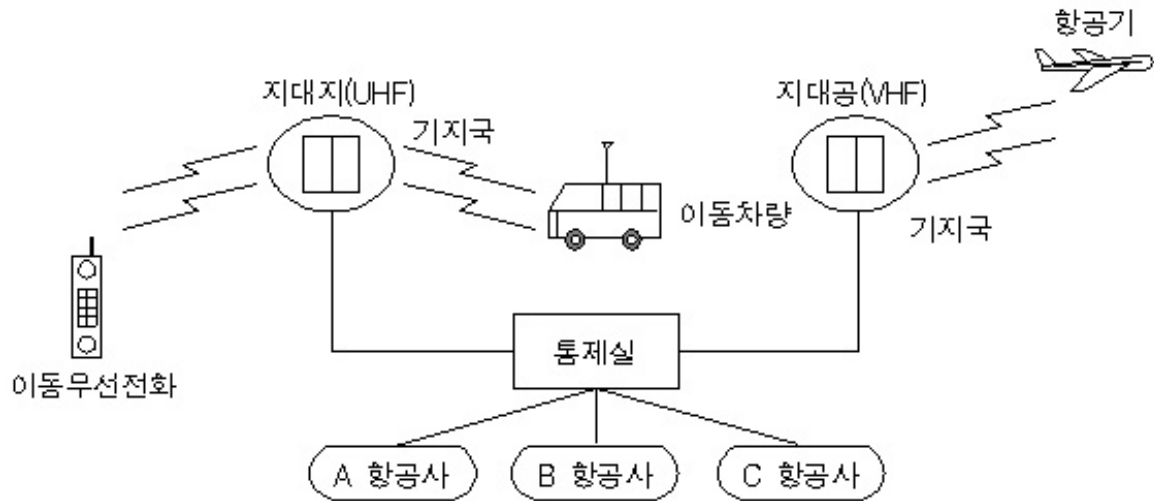
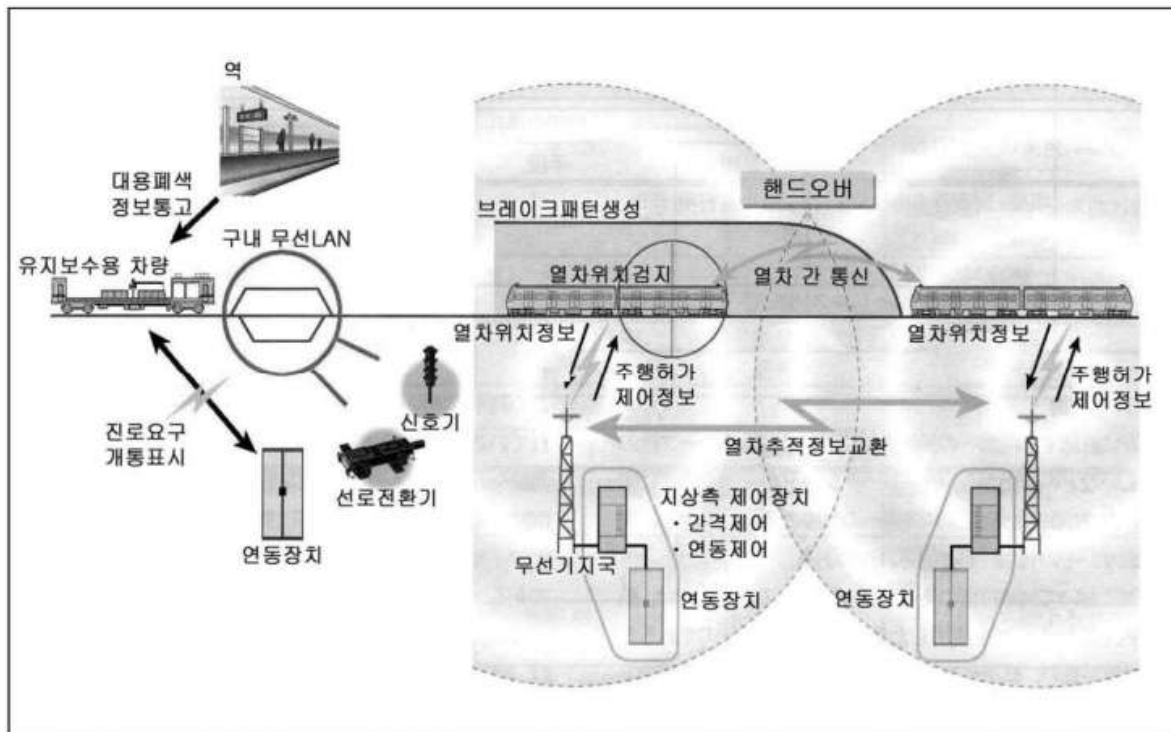


그림 7-20 항공이동통신 시스템의 구성

## 5. 열차 이동 통신

- 열차의 안전을 보다 더 확보하기 위해서는 무선통신 시스템을 구성하여 효율적이고 안전한 운영을 할 수 있도록 하여야 함
- 현재 국내 전용철도 통신망의 경우 현재 운용중인 2G방식(VHF)의 철도통신망으로, 단순 음성 통화만 실시하고, 데이터 통신이 불가능하며, 특히 음영지역이 전국에 산재해 있기 때문에, 통신장애가 지속적으로 발생
- 고속 철도구간은 2004년 경부고속선 도입과 함께 TRS와 VHF가 혼용되어 운용되고 있고, 열차 위치에 따라 VHF, TRS-ASTRO, TRS-TETRA,로 변경되면서 총 6회 절체되기 때문에 고속 열차 운행의 비효율성이 제기
- 무선통신을 이용한 열차간격·진로 제어시스템





### 학습정리

1. 무선가입자망은 가입자선로의 신증설이 곤란한 농어촌지역이나 주요통신 및 대형고객의 인입선로를 유무선으로 이원화시킬 경우 사용하는 가입자망 구성방식이다.
2. 미래육상이동통신시스템은 주파수 이용효율을 높이고, 지상 및 위성을 포함하여 언제, 어디서나, 어느 곳에서나 단절 없는 음성 및 데이터 통신을 위하여 2000년경에 서비스 예정인 제3세대의 새로운 이동통신 시스템이다.
3. 국제해상통신은 ITU-R과 IMO 그리고 IEC 등 여러 국제기구들의 긴밀한 협력으로 GMDSS라는 전세계적인 글로벌 통신시스템을 구축해서 운용한다.
4. 항공통신은 기존 HF와 VHF대 음성통신 중심에서 항행위성과 데이터링크 기반의 통신체계로 발전한다.
5. 열차의 안전을 보다 더 확보하기 위해서는 무선통신 시스템을 구성하여 효율적이고 안전한 운영을 할 수 있도록 하여야 한다.

### 참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

제11주차 1교시	
강의주제	이동 무선 통신 기기 - 이동 위성통신

#### 학습목표

1. 이동 위성 통신 개요에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
2. 이동 위성 통신 시스템 종류에 대하여 설명할 수 있다.
3. 이동 통신의 발전 방향에 대하여 설명할 수 있다.
4. 대역확산통신의 개념을 이해하고 종류에 대하여 설명할 수 있다.

#### 학습내용

1. 이동 위성 통신 개요
2. 이동 위성 통신 시스템 종류
3. 이동통신의 발전 방향
4. 대역확산통신 방식

#### 사전학습

이동위성통신은 무엇일까요?

본 학습

## 1. 이동 위성 통신 개요

### 1) 위성의 궤도

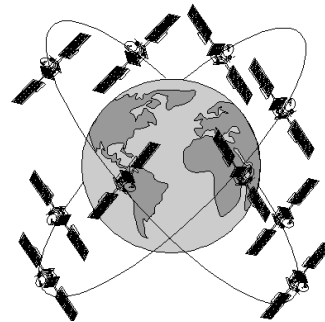
- 500km에서 1,500km사이에 놓이는 저궤도 위성
- 5,000km에서 15,000km의 중궤도 위성
- 지구의 자전 속도와 같은 위성의 속도를 갖는 36,000km에서의 정지궤도 위성
- 북극지역에서 좋은 시야를 제공하는 Molniya 궤도 위성

### 2) 위성의 궤도 및 고도

- 전파의 송수신 시차, 신호전력, 지상안테나의 크기 및 위성이 실제로 커버할 수 있는 지역 등에 의해 결정됨
- 따라서 특정 임무를 위해 선정된 궤도는 위성체의 설계에 큰 영향을 미침

### 3) 중궤도 위성 (10,390km)

- 지구중심에서 45도 간격 위성배치
- 운용위성 10기(예비 2기)
- 위성1기와 교신시간 : 115분
- 교신가능 위성 : 최소 2기(전지역)
- 회선용량 : 4,800회선
- 위성중량 : 1550[kg]
- 위성안테나 직경 : - 2.1m(수신), 1.7m(송신)
- 수명 : 12년



### 4) 궤도별 특성 비교

구분	저궤도	중궤도	정지궤도
위성망 구축 비용	비쌈	저렴함	중간 정도
위성 수명	3~7년	10~15년	10~15년
단말기 가격	저렴함	중간 정도	비쌈
이동체간 시간지연	좋음	중간	크다
시스템 운영	복잡함	중간	간편
핸드오버 수	빈번	중간	없음
구축기간	장시간 소요	중간	짧음

#### (1) 원형 저궤도(LEO : Low Earth Orbit)

- 지상으로부터 약 300 ~ 1,500km 상공에 위치
- 지구상의 모든 지역을 커버하기 위해서는 약 18 ~ 66개의 위성이 필요

#### (2) 원형 중궤도(MEO : Medium Earth Orbit)

- 지상으로부터 약 1,500 ~ 10,000km 상공에 위치
- 지구상의 모든 지역을 커버하기 위해서는 약 10 ~ 16개의 위성이 필요

#### (3) 타원형 고궤도(HEO : High Elliptical Orbit)

- 지상으로부터 약 1,000 ~ 40,000km 상공에 위치
- 지구상의 모든 지역을 커버하기 위해서는 약 3 ~ 6개의 위성이 필요

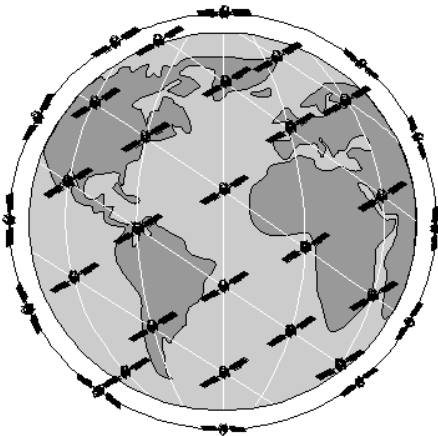
(4) 정지 궤도(GEO : Geostationary Earth Orbit)

- 지상으로부터 약 36,000km 상공에 위치
- 지구상의 모든 지역을 커버하기 위해서는 약 3개의 위성이 필요

## 2. 이동 위성 시스템 종류

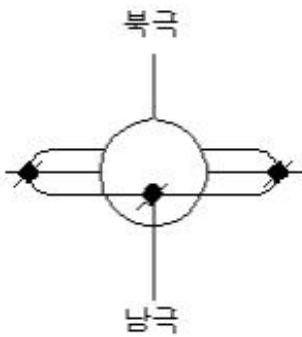
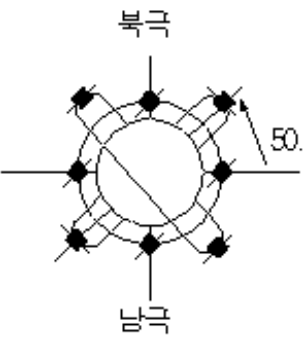
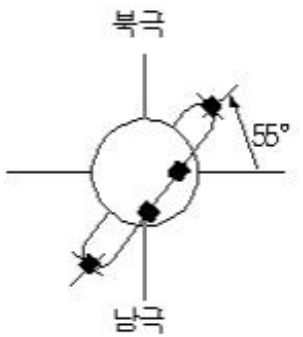
### 1) 이리디움(IRIDIUM) 시스템

- 국제적으로 상용화된 디지털 이동 통신 기술의 바탕 위에 첨단 위성 기술이 첨가된 점에서 실현 가능성이 가장 높은 시스템
- 지상 780km 높이의 극궤도에 66개 위성으로 통신망 구성
- 극궤도 6면으로, 1면당 11개의 위성을 배치, 위성 중량 700kg, 위성 수명은 약 5년
- 전세계 서비스, 서비스 종류는 음성전화, 무선호출, 팩스, 데이터 위치 확인 등
- 단말기의 소형, 경량화
- 이리디움 커뮤니케이션스는 위성군을 소유하고 운영하고 있으며 추가적으로 서비스 접속 및 장비를 판매
- 위성군은 전 세계를 대상으로 한 보급을 위해 궤도에 66개의 활성화된 위성으로 구성되며 실패 복구를 위해 여분의 위성들이 몇 개 더 존재
- 위성들은 지구 저궤도에 위치, 대략 485mi (781km) 높이에 궤도 경사는 86.4°이며, 위성들의 궤도 속도는 약 17,000 mph (27,000 km/h)



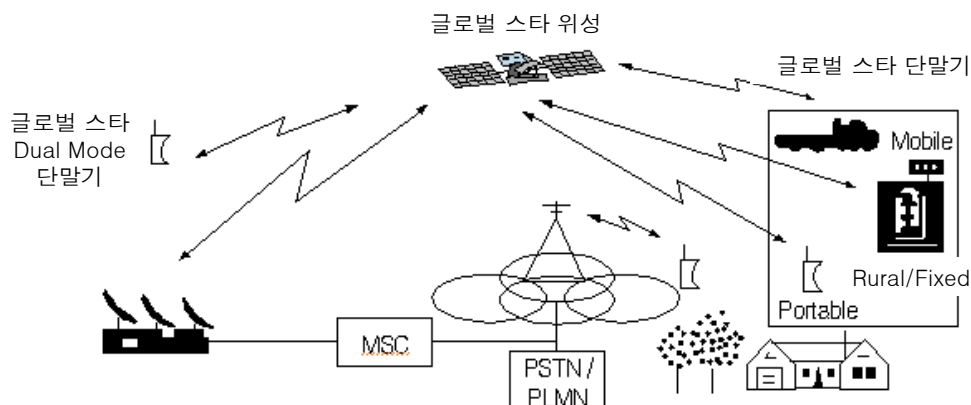
### 2) 프로젝트 21

- 국제기구 Inmarsat에 의해 제안, Inmarsat-P로도 불림
- LEO 대신 원형중궤도 채택
- 위성 총수는 12개 :  $2 \times 5 + 2 = 12$ , 5개가 하나의 궤도면 상에 분포된 2개의 상호 90도를 이루는 궤도를 이루고 나머지 2개는 고장시 대체용임
- 기술적으로 안전하고 무리가 없으며 저가격 서비스를 구현

	 <p>정지궤도 (GSO : Geo Stationary Orbit)</p>	 <p>중궤도 (ICO : Intermediate Circular Orbit)</p>	 <p>저궤도 (LEO: Low Earth Orbit)</p>
고도	37,786Km	10,355Km	1,800Km
위성수	4기	12기	4기 54기
궤도면	1	3	19(1궤도만 나타남)
경사각	0°	50.7°	55°

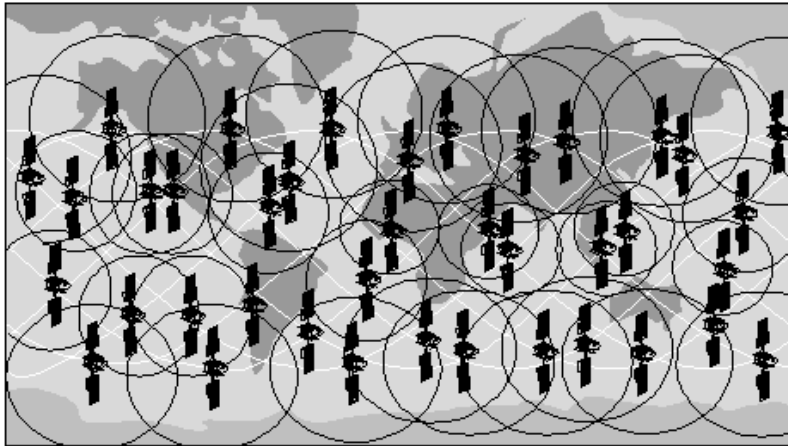
### 3) Globalstar

- 지상 1,400km 상공에 저궤도 소형 인공위성 48개 발사, 언제, 어디서나, 음성, 데이터, 무선통신, 위치확인 등의 개인 휴대통신 서비스를 제공하는 위성이동통신서비스 사업
- 위성 간 링크 구성하지 않고 지역 간의 망구성은 기존 국제전화망(PSTN)을 최대한 이용한 경제적인 시스템 구성
- 어느 지상 위치에서 신호가 위성으로 송신되면 그 위성은 단순히 수신 신호를 인접 Gateway 지상국으로 재전송하게 되고 목표지점까지는 기존 지상망(장거리 전화망)을 이용하여 전송
- 모든 위성은 단순한 중계기로서 작동
- CDMA 방식 다중접속
- 글로벌스타 시스템 계통도



PLMN : Public Land Mobile Network  
PSTN : Public Switched Telephone Network  
MSC : Mobil Switching Center

● 글로벌 스타 위성



4) 오딧세이(Odyssay)

- 지상 10,000km 높이의 경사궤도에 배치된 12개의 위성을 이용하여 범 세계적인 단일 통신망 구성, 통신망 구성방식은 CDMA 방식
- 12개의 위성으로 구성, 30도 이상의 높은 고각으로 위도와 상관없이 주요 지역 모두 서비스
- 음성 및 데이터 통신 서비스, 위치와 항해 정보 제공
- 다른 시스템과 호환을 위하여 코드와 주파수를 분할해서 사용

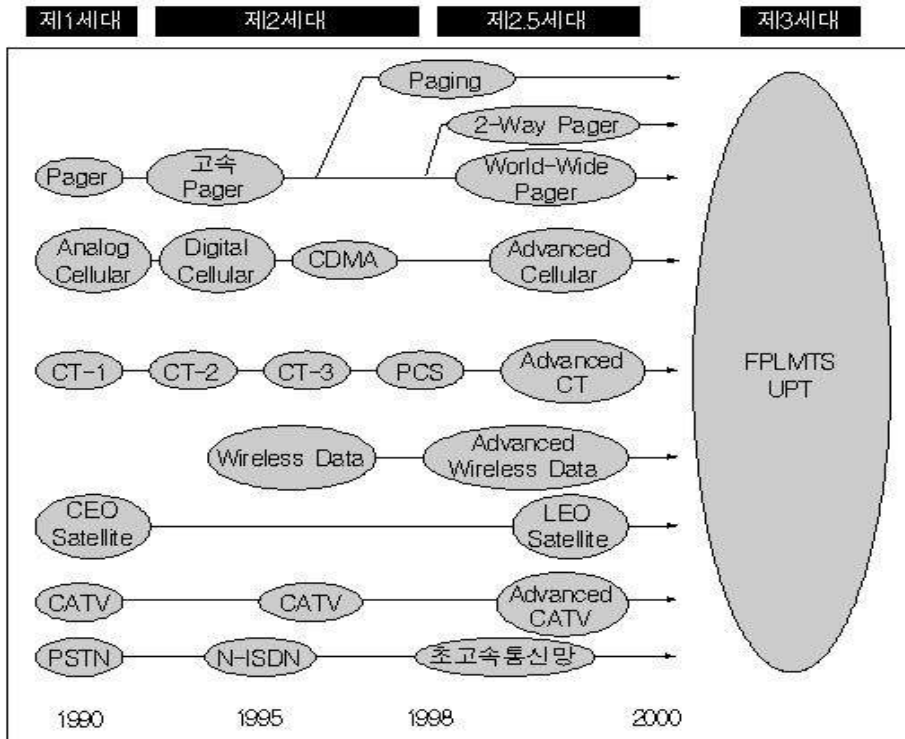
5) 텔레데식(Teledesic)

- 전세계 지상의 어느 곳에서나 전화, TV전송, 컴퓨터 데이터 전송, 교육용 비디오나 영화를 송신할 수 있는 디지털 무선망을 구축하여 지구촌 위성 통신 서비스 제공

6) 주요 저궤도 위성통신 사업의 추진개요

	이리듐	아이리스	엘리포스	글로벌스타	오딧세이	프로젝트21	텔레데식
주도기업	모토로라	컨스텔레이션	엘리셋	퀄컴	TRW	INMARSAT	MS
사용개시	1998년	1998년	1996년	1997년	1996년	1999년	2001년
서비스지역	미국/전세계	미국/전세계	북미	미국/전세계	북중미	전세계	전세계
서비스 내용	음성 팩스 데이터 페이징	음성 팩스 데이터	데이터	음성 데이터 메시지	음성 메시지	음성메시지 페이징	멀티미디어 종합서비스
위성수	66	48	6+18	48	12	12	840
궤도높이	780Km	1,000Km	426 ~3,000Km	1,400Km	10,345Km	10,345Km	700Km
전송방식	FDMA /TDMA	CDMA	CDMA	CDMA	CDMA	TDMA	FDMA
주파수대역	L	L/S	L/S	L/S	L/S	S/Ka	Ka

## 3. 이동통신의 발전방향



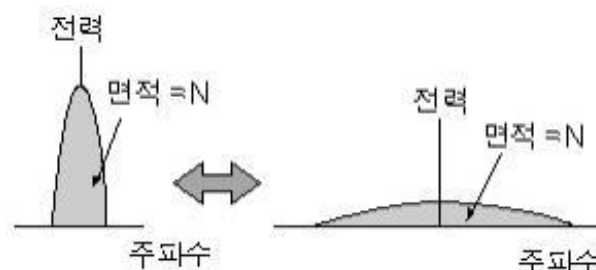
## 4. 대역확산통신 방식

## 1) 대역확산통신 개념

- 정보 Data 신호의 주파수 대역보다 매우 넓은 대역폭을 갖는 코드(PN 코드와 Walsh 코드)를 사용해서 정보 Data 신호를 대역확산 후 전송하는 통신방식
  - 이때 사용되는 코드는 정보 Data 신호와는 독립적
- 수신기에서는 송신기에서 사용한 동기가 맞는 동일한 코드를 사용해서 대역축소 후 원래의 정보 Data 신호를 복원함
- 주파수와 송신 전력 간의 Tradeoff 관계 설명 : 넓은 주파수 대역을 사용함으로써 적은 전력으로 신호의 전송이 가능함

$$C = W \log_2(1 + S/N)$$

- C(채널용량) : 통신로를 통하여 1초 동안 보낼 수 있는 정보량
- W(주파수) : 신호 전송 시 필요한 주파수 대역
- S/N(전대역 잡음비) : 신호 전송 시 필요한 전력



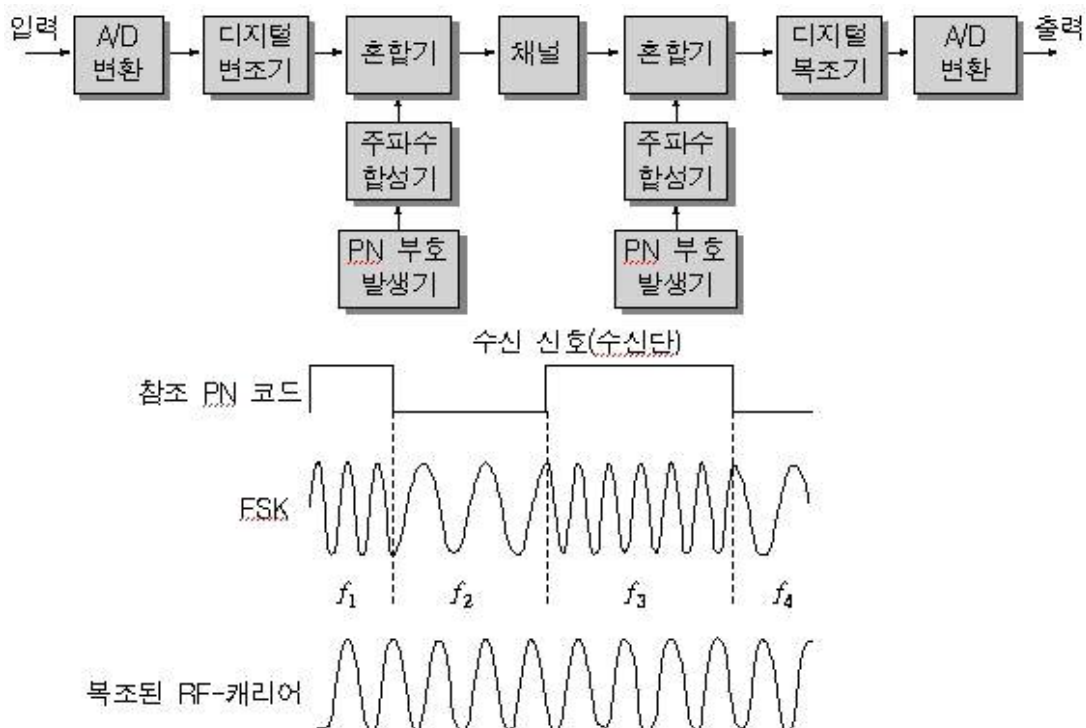
## 2) 대역확산통신 방식의 종류

## (1) 직접확산(Direct Sequence) 방식

- 정보 Data 신호에 PN코드를 이용해서 직접 대역확산 후 전송하는 방식
- 대역확산통신방식의 특징
  - 일종의 코드로 자기 신호를 구분할 수 있으며 FDMA, TDMA처럼 Multiple Access가 가능
  - 확산과 역확산 과정을 거치기 때문에 외부의 협대역 간섭에 매우 강함
  - 주파수 대역이 넓어서 마치 주파수 다이버시티 효과를 얻을 수 있어 페이딩에 강함
- 응용 예: 802.11 WLAN, Bluetooth
- 장점
  - 채널에서 발생하는 노이즈, Jamming, interference에 대해 성능이 우수함
  - 임의의 신호검출이 어려워 정보가 보호됨
  - Multipath 채널에서 최고의 분별성을 가지므로 자신의 정보만을 찾기가 쉬움
- 단점
  - 정보전송 시 상대적으로 광대역 채널이 필요함
  - 정보를 확산시키는 신호(PN Code)를 발생하기 위한 고속의 신호 발생기가 필요함
  - 전력 제어 기술이 필요함

## (1) 주파수도약(Frequency Hopping) 방식

- 정보 data 신호를 한 중심주파수에서 PN 코드를 이용한 주파수 합성장치(Frequency Synthesizer)를 이용해서 다른 주파수로 도약시켜 대역이 확산되게 하는 방식
- 유효한 통신 대역폭을 수개의 주파수 slot으로 분할하여 전송시간마다 그 중 어느 유효한 slot을 통하여 정보를 전송하며, slot의 선택은 PN 부호 발생기의 출력에 의하여 이루어짐
- 특징: 간섭에 강하고, 보안성이 높은, 전력소모가 크고, 페이딩에 강함
- 응용 예: IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15.4 LR-WPAN 등





## (2) 시간도약(Time Hopping) 방식

- PN 부호 발생기에서 출력되는 랜덤한 2진 부호에 의해 선택된 특정 시간 슬롯동안에만 Burst 형태로 전송하는 대역 확산 방식임
- 한 프레임에 여러 개의 시간 슬롯을 만들고 이 시간 슬롯에 신호전력의 유무를 PN 부호 발생기에 의해 결정함
- 타 방식과 함께 조합해서 사용

## (3) 첵변조(CM) 방식

- 시간에 따라 주파수가 변하는 Chirp 신호를 사용하여 전송하는 데이터의 주파수 대역을 확산시키는 방식
- CM 방식이란 정보 신호의 시간의 변화구간 동안에 선형 주파수 특성을 이용하여 반송파 주파수를 변화시키는 대역 확산 방식

## (4) 혼합 대역 확산 방식

- 직접확산(DS) 방식, 주파수도약(FH) 방식 및 시간 도약(TH) 방식을 혼합하여 사용하는 대역확산 방식
- FH/DS 방식이란 반송파가 주기적으로 도약하는 DS 방식

## 3) 대역확산통신 응용

- CDMA : 여러 사용자가 기지국을 공유할 수 있도록 각 사용자에게 부호를 할당하여 여러 사용자가 기지국을 공유하여 사용할 수 있게 하는 다원접속 방식
- 다중경로 페이딩 억압 : 서로 다른 전파경로를 거쳐 수신된 전파가 수신점에서 간섭현상을 일으켜 발생시키는 현상
- 재밍방지 : 통신을 방해하기 위하여 의도적으로 실시하는 전파방해의 수단

**학습정리**

1. 전파의 송수신 시차, 신호전력, 지상안테나의 크기 및 위성이 실제로 커버할 수 있는 지역 등에 의해 결정되므로 특정 임무를 위해 선정된 궤도는 위성체의 설계에 큰 영향을 미친다.
2. 이리디움(IRIDIUM) 시스템은 국제적으로 상용화된 디지털 이동 통신 기술의 바탕 위에 첨단 위성 기술이 첨가된 점에서 실현 가능성이 가장 높은 시스템이다.
3. 대역확산통신은 정보 Data 신호의 주파수 대역보다 매우 넓은 대역폭을 갖는 코드(PN 코드와 Walsh 코드)를 사용해서 정보 Data 신호를 대역확산 후 전송하는 통신방식이다.

**참고문헌**

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

## 제11주차 2교시

## 강의주제 이동 무선 통신 기기 - 새로운 무선통신기술

## 학습목표

1. WLAN의 개념 및 특징에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
2. WPAN 기술에 대하여 설명할 수 있다.
3. WiBro 서비스에 대한 개념 및 서비스에 대하여 설명할 수 있다.
4. WiBro와 유사한 서비스와의 특성을 비교 설명할 수 있다.

## 학습내용

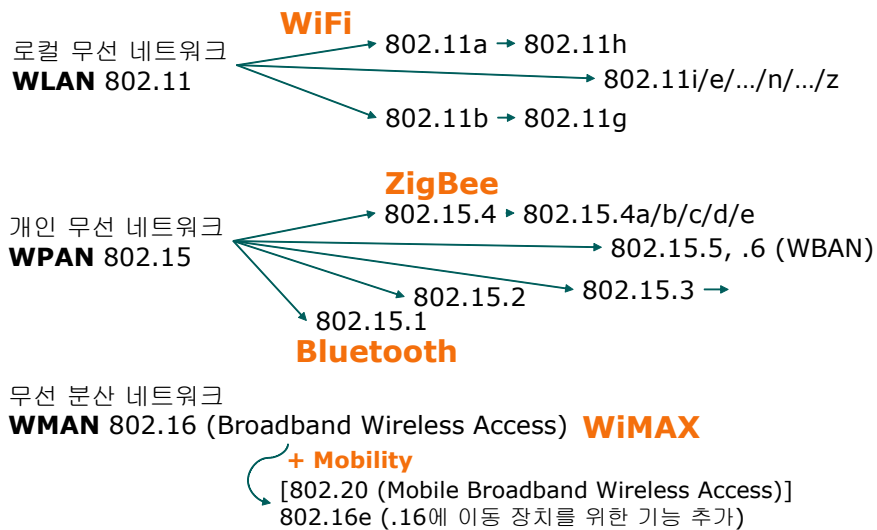
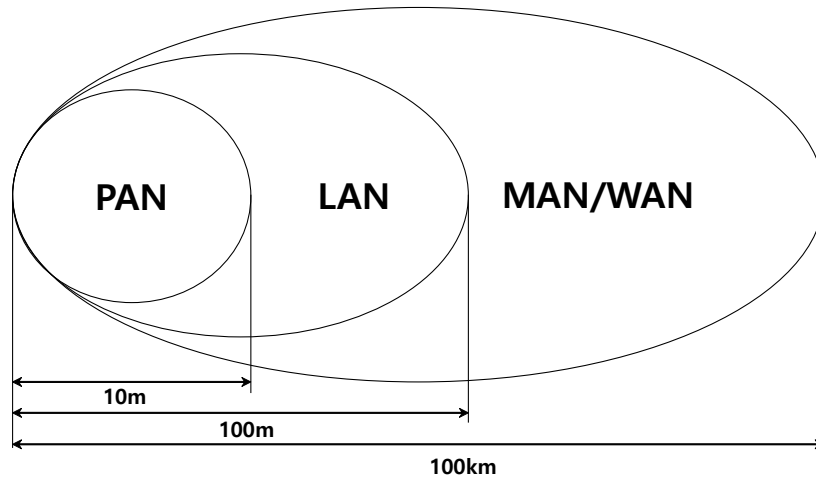
1. WLAN
2. WPAN
3. WiBro
4. WiBro와 유사한 서비스

## 사전학습

WLAN, WPAN, Wibro 등의 어떤 용어에 대한 약자일까요?

## 본 학습

### ■ 무선 LAN 시스템



### ■ 무선 네트워크 장점

- 유연성, 이동성을 보장
- 효율성과 생산성의 증대
- 통신의 신뢰성을 증대(배선 단선 등의 문제 해결)
- 기존 네트워크의 확장 용이성

### ■ 무선 네트워크 시스템 구성요소

- 사용자
- 컴퓨터장치
- NIC(Network Interface Card)
- 전송매체로서의 공기
- 무선네트워크 기반 구조
- 관리시스템

## ■ 무선 네트워크 타입 비교

종류	적용범위	성능	표준	응용
WPAN	개인	보통	블루투스, IEEE 802.15, 적외선 통신	주변장치들을 연결하는 케이블 대체
WLAN	건물	높음	IEEE 802.11, WiFi, HyperLAN	옥내외
WMAN	도시	높음	업체의 독자적인 시스템, IEEE 802.16, WIMAX	최대 250km/h
WWAN	세계	낮음	CDPD, 셀룰러 2G, 2.5G, 3G	CDPD, 셀룰러 2G, 2.5G, 3G 무선컨텐츠

## 1. WLAN

### 1) WLAN(Wireless Local Area Network) 개념

- 유선 LAN의 확장 또는 대체를 위해 전파 또는 빛을 이용하여 공중 상에서 데이터를 전송하고 수신하는 방식의 서비스
- 장비 간에 무선을 이용하여 연결함으로써 고객에게 이동성을 보장하고 사무환경을 개선하는 기술
- 무선LAN은 고성능의 멀티미디어 응용프로그램이 동작할 수 있을 정도의 성능을 제공(최대 54Mbps)
- IEEE 802.11은 무선LAN 기술 중 가장 많이 사용되는 기술이며 2.4GHz와 5GHz대역에서 동작하는 두 가지 버전 제공

### 2) WLAN 구성 요소

- 단말기 : 무선 랜 카드가 장착된 단말기
- AP(access point) : 이동전화의 기지국 역할 수행
- 내부/외부 안테나 : Access Point와 연동되어 사용되며 빌딩 간 연결 및 외부 환경에서 사용시 이용

### 3) WLAN 특징

- 설치, 유지보수, 재배치 간편
- 긴급, 임시 네트워크 구축 시 효율적으로 설치 가능
- 유선 연결이 어려운 곳의 케이블링 문제 해결
- 단말의 이동성 보장, 네트워크의 확장성 용이
- 재해 시 네트워크 단절 문제 해결
- 전파사용료 없음

### 4) WLAN 장단점

#### (1) 장점

- 무선 커버리지 내에서 제약없는 통신
- 무선 Ad-hoc 네트워크와 같이 사전 계획 없이 통신 가능
- 선이 존재하지 않으므로 소형의 독립적인 장치 설계 가능(역사적 가치가 있는 건물 내부, 방화벽 등)
- 지진과 같은 재난 상황이나 사용자가 플러그를 뽑더라도 동작 가능

#### (2) 단점

- 유선에서 제공하는 수준보다 낮은 서비스 품질을 제공(유선 100~1,000Mbit/s, 무선 1~10Mbit/s)
- 많은 독점/사설 솔루션(특히, 더 높은 전송속도 지원) 존재 표준규격은 추가적인 시간이 필요(IEEE

802.11n)

- 제품이 무선 환경에서 동작하려면 많은 국제적 제약을 만족시켜야 하고, 전 세계적으로 사용되는 기술(IMT-2000)을 구현하기 위해서는 매우 오랜 시간이 소요

## 5) WLAN 활용

- 유선LAN 설치가 어려운 물류센터나 공장, 항만 등에 이용
- 사무실, 학교 등의 유선LAN을 대체하여 사용
- WLAN 적용 가능 분야

## 2. WPAN

### 1) WPAN(Wireless Personal Area Network) 개념

- 10미터 내외의 근거리 지역에서 저전력 및 저가격으로 무선통신 가능
- 비교적 짧은 거리 내에서 적은 사용자간에 정보를 전달하며, 주변 장치간 케이블 없이 직접 통신이 가능한 서비스
- 사물인터넷 시대를 실현하는 네트워크 요소 기술
- 저전력·소형·저가격의 특징을 보장하는 다양한 응용 프레임워크, 네트워킹과 데이터 전송 방식에 관한 기술
- 상호 연동이 가능한 기술 표준이 필요, IEEE802.15 워킹그룹을 중심으로 표준화가 활발히 진행
- 블루투스, 지그비, UWB 등은 WPAN 기술에 해당
- 여러 개의 데이터 장치들이 서로 통신할 수 있도록 하는 Ad hoc 데이터 통신 시스템

### 2) WPAN 특징

- 짧은 도달거리
- 작은 크기
- 저 전력
- 사용 편의성
- 통화 간섭이 적음



## (1) 연블루투스(Bluetooth) 표준

- 2.4GHz의 비허가 주파수 대역을 기반으로 10m 내외에서 1mW 이하의 송신전력을 이용하는 저전력 통신 가능
- 데이터 전송속도 : 723.2kbps
- 주파수 호핑 방식의 다중접속 기반
- 저속 정보전송기술로 기기제어 등에 적합

## (2) 지그비(ZigBee) 표준

- 블루투스보다 더 낮은 전력과 가격을 목표로 설계
- 데이터 전송속도 : 250kbps
- 최고 30m 거리에서 통신 가능
- 단일 네트워크에 255개의 단말기가 연결될 수 있도록 설계→ 센서 기반 네트워크에서 유용
- 저속 정보전송기술로 기기제어 등에 적합

## (3) UWB(Ultra Wide Band) 표준

- 500Mbps~1Gbps의 초고속 전송속도를 자랑하면서도 전력소모량은 휴대폰과 무선랜의 1/100 수준 밖에 안되고 특히 무선랜이나 지그비, 블루투스 등의 다른 무선통신과 전파간섭으로 인한 서비스 손실을 없도록 지원하는 것
- 중심 주파수의 25% 이상의 점유 대역폭을 차지하는 시스템 혹은 1.5GHz 이상의 점유 대역폭을 차지하는 무선 전송 기술(미국 FCC)
- 위성 기반 네트워크, 무선랜에서의 초고속 데이터 전송을 위한 표준
- 영상 전달 등에 필수적

## 3) WPAN 활용

- 가전제품과 휴대용 통신 장비들에 적용되는 애플리케이션의 상당수가 WPAN 서비스를 지원
- WPAN 서비스를 지원하는 애플리케이션의 기능의 예
- CD나 MP3플레이어와 무선 헤드셋이나 스피커를 연결하는 경우

## ■ WPAN의 기술 분류 및 WLAN과의 비교

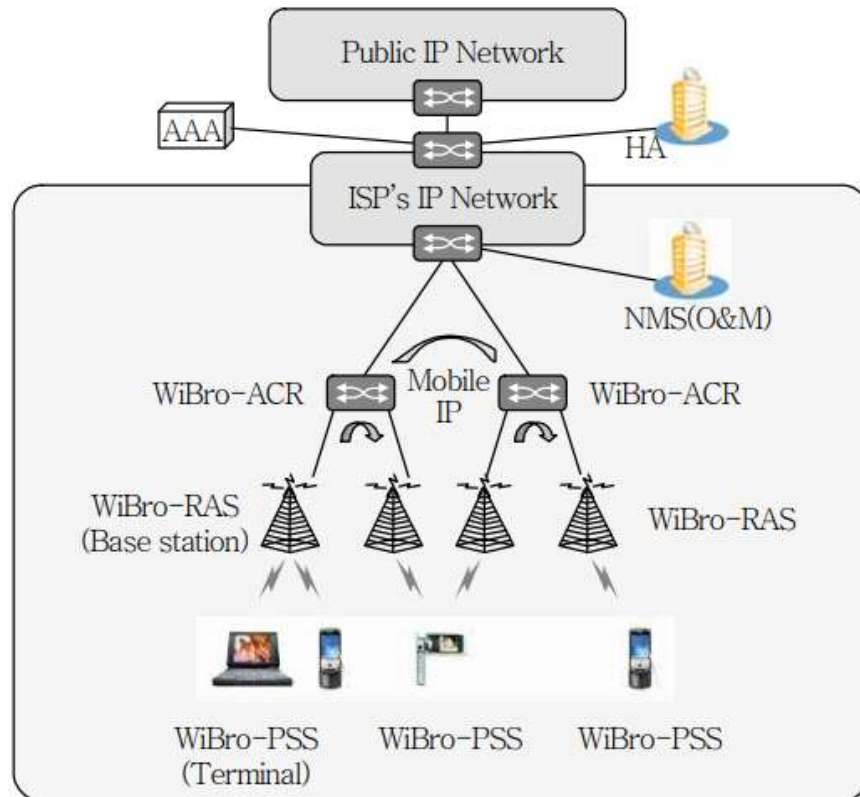
구분	WLAN	WPAN				
		IrDA	Bluetooth	Zigbee	HomeRF	UWB
사용주파수	2.4-5GHz	적외선	2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz	3.1-10.6GHz
전송속도	1-54Mbps	4Mbps	1Mbps	20-250kbs	1-10Mbps	500Mbps
전송거리	100m	2m	10m	10-75m	50-100m	20m

## 3. WiBro

## 1) WiBro(Wireless Broadband Internet : 휴대인터넷) 개념

- 국내에서 개발된 WiBro는 2004년부터 삼성전자와 한국전자통신연구원이 공동으로 기술개발과정을 거쳐 2006년 6월 국내에서 세계 최초로 서비스를 개시
- 휴대 단말기를 이용하여 정지 및 이동 중에 언제, 어디서나 고속의 전송속도로 인터넷에 접속하여 다양한 정보 및 콘텐츠 사용이 가능한 초고속 모바일 인터넷 서비스로 실내의 유선 초고속 인터넷 서비스를 실외에서 이동 중에도 사용할 수 있도록 확장하는 개념
- WiBro는 IEEE 802.16e 규격의 무선통신 기술로써 3.5G에 해당하고, WiBro-Advanced가 4G 기술로 규정됨

- WiBro는 3G 이동통신 기술보다 전송속도 및 전파 효율성이 제고됨에 따라 네트워크 성능의 개선, 전송 지연 최소화 등의 기술적 강점 보유
- WiBro는 작은 규모의 IP 패킷에 대해 수 초(sec) 이하의 낮은 전송지연이 발생함에 따라 전반적인 전송 효율을 높일 수 있음
- All-IP 네트워크 기반으로 이용자 위치에 관계없이 네트워크 커버리지가 있는 곳이면 IP 기반의 망 접속 가능
- WiBro 네트워크 구조도



- PSS: Portable Subscriber Station
- ACR: Access Control Router
- RAS: Radio Access Station
- NMS: Network Management System
- HA: Home Agent
- AAA: Authentication, Authorization, Accounting

## 2) WiBro 주요 기술

- 데이터전송속도: 20MHz 대역폭 기준 최대전송 속도 하향 75Mbps(MIMO 2×2)/상향 50Mbps (MIMO 1×n)
- 접속방식: 하향 및 상향 링크 모두 OFDMA TDD
- 주파수: 2.3~2.4GHz, 2.496~2.69GHz, 3.3~3.8GHz, 4.9~5.9GHz 대역을 사용하고, 대역폭은 5/8.75/10/20MHz임
- 주파수효율: WiBro는 HSDPA에 비해 주파수 전송효율이 2배가량 높고, 장비가격은 1/5 수준임
- 네트워크: 휴대단말(PSS)을 통해 신호를 발신하면 기지국(RAS)과 ACR을 거쳐 ISP's/Public IP Network에 접속하여 인터넷, mVoIP 등의 서비스를 이용할 수 있는 구조

● 와이브로와 타 이동통신서비스와의 상호비교

구분		WiBro (wave 1)	HSDPA	1xEV-DO Rev. A
개요		이동 중에도 고속 인터넷 서비스 제공이 가능한 IP기반 시스템	비동기식 W-CDMA 시스템을 향상한 셀룰러 시스템	현재 상용 서비스 중인 동기식 EV-DO의 업그레이드 시스템
전송방식		OFDMA/TDD	CDMA/FDD	CDMA/FDD
최대 전송률	상향	5.2Mbps	1.4Mbps	1.8Mbps
	하향	24.8Mbps	14.4Mbps	3.1Mbps
이동성		120Km/h 이상	250Km/h	250Km/h
상용화 시기		2006년 6월	2006년 5월	2007년 9월

<출처 : 정보통신부 보도자료 (2007년 10월)>

#### 4. WiBro와 유사한 서비스

##### 1) WiMax 표준

- 기존 무선인터넷 기술인 Wi-Fi의 커버리지와 속도를 개선하기 위해 인텔에서 주도적으로 개발한 기술로, 처음에는 고정형(Fixed) WiMAX로 시작, 모바일 기능을 부가하여 Mobile WiMAX가 탄생
- 넓은 지역에서도 무선 브로드밴드 네트워크를 구축하기 위해 좀 더 넓은 커버리지를 가진 새로운 무선통신 기술이 필요, 802.16계열
- IEEE 802.16그룹은 2000년에 활동하기 시작해 2002년 4월 10~66GHz 대역에서 운용되는 802.16 버전의 표준을 최초로 발표했고 이후 802.16 버전을 보완한 802.16a 규격도 선보임
- 고정형 와이맥스라고 불리는 802.16d는 45km까지, 도심지역에서도 1~2Km까지 커버리지를 확대할 수 있음
- 고정형 와이맥스의 주파수 대역은 2~11GHz를 활용할 수 있으며 섹터당 20MHz의 채널을 바탕으로 전송속도는 최대 75Mbps까지 구현할 수 있음
- 일반 대중에게 서비스를 위한 표준
- 초고속 무선 인터넷 접속을 위한 표준

##### 2) WiFi (Wireless Fidelity)

- 무선랜 기술은 1997년 '802.11'이라고 불리는 무선 랜 규격의 원형이 등장하면서 무선기술의 발달이 본격화되기 시작했다. 세계적으로는 802.11계열 기술이 와이파이로 통용
- 무선접속장치(AP)가 설치된 곳을 중심으로 일정 거리 이내에서 PDA나 노트북 컴퓨터를 통해 초고속 인터넷을 이용할 수 있음
- 무선주파수를 이용하므로 전화선이나 전용선이 필요 없으나 PDA나 노트북 컴퓨터에는 무선랜카드가 장착돼 있어야 함
- 전송속도가 4~11Mbps로 대용량의 멀티미디어 정보도 주고받을 수 있으며 장시간 사용해도 사용료가 저렴하고 이동성과 보안성까지 갖추고 있음



## ■ WiBro와 WiMax 기술비교

구분	WiFi	WiMAX	Mobile WiMAX	WiBro
주파수 대역	2.4GHz/5.0GHz	2~11GHz	2.3/2.5/3.5GHz	2.3GHz
서비스	고정무선랜	고정 인터넷	휴대인터넷	휴대인터넷
단말기 이동성	고정	고정	이동성	이동성
접속방식	DSSS/OFDM	OFDMA	OFDMA	OFDMA
대역폭	20MHz	1.25~28MHz	5/7/8.75/10MHz	8.75MHz
커버리지	100m	3.5~7km	1~1.5km	1~1.5km

## 학습정리

1. WLAN은 유선 LAN의 확장 또는 대체를 위해 전파 또는 빛을 이용하여 공중 상에서 데이터를 전송하고 수신하는 방식의 서비스이다.
2. WPAN은 비교적 짧은 거리 내에서 적은 사용자간에 정보를 전달하며, 주변 장치간 케이블 없이 직접 통신이 가능한 서비스이다.
3. WiBro는 휴대 단말기를 이용하여 정지 및 이동 중에 언제, 어디서나 고속의 전송속도로 인터넷에 접속하여 다양한 정보 및 콘텐츠 사용이 가능한 초고속 모바일 인터넷 서비스로 실내의 유선 초고속 인터넷 서비스를 실외에서 이동 중에도 사용할 수 있도록 확장하는 개념이다.
4. 기존 무선인터넷 기술인 Wi-Fi의 커버리지와 속도를 개선하기 위해 인텔에서 주도적으로 개발한 기술로, 처음에는 고정형(Fixed) WiMAX로 시작, 모바일 기능을 추가하여 Mobile WiMAX가 탄생하였다.

## 참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

제12주차 1교시	
강의주제	위성 통신 기기 개요

### 학습목표

1. 위성 통신 개요에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
2. 위성 통신의 종류에 대하여 설명할 수 있다.
3. 위성 통신의 현황에 대하여 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 위성 통신의 개요
2. 위성 통신의 종류
3. 위성 통신의 현황

### 사전학습

위성을 이용한 통신 방식이 얼마나 활용되고 있을까요?

## 본 학습

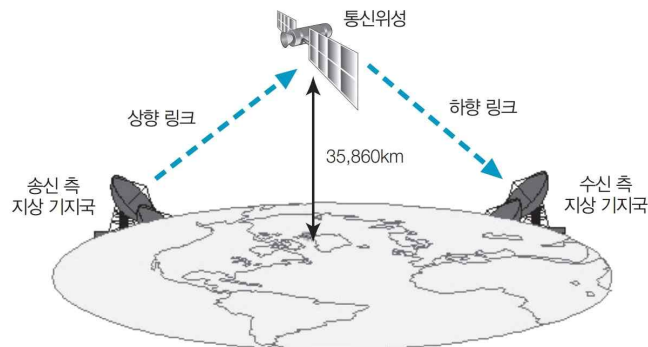
## 1. 위성통신의 개요

## 1) 위성통신의 역사

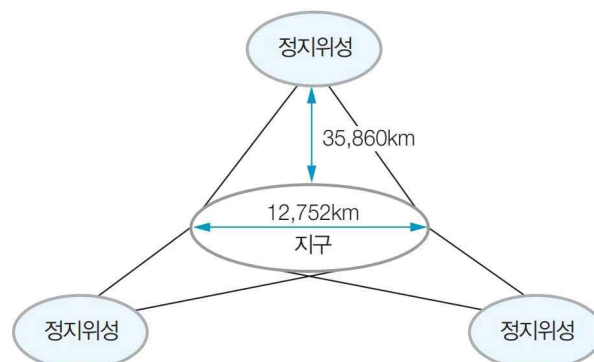
- 국제위성과 지역위성은 급속도로 발전
- 통신위성 방식에 있어서도 기존의 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 변화
- 지상계 통신망이 해결할 수 없는 보완적 수단, 각종 첨단 정보전달수단으로써의 활용가치가 국제적으로 크게 인정받아 정보통신 시대의 주요 매체로 위성통신이 등장하게 됨
- 위성을 사용해 통신한다는 생각은 1945년 아더 클라크가 처음 'Wireless World'라는 잡지에 제안
- 1962년 미국의 벨연구소와 미항공우주국(NASA)이 공동으로 제작한 텔스타 1호와 릴레이 1호로 실현
- 최초의 상업용 인공위성은 1965년에 발사된 인텔샷
- 우리나라 최초의 위성은 무궁화 1호로, 방송통신 복합용으로 개발
- 한반도와 연해주 일부까지를 대상 지역으로 직접 위성방송을 비롯한 유선 방송중계, 고속 광대역 통신 서비스 등을 제공
- 한국의 첫 우주발사체는 나로호로 2013년 1월 30일 전남 고흥군 나로 우주센터에서 발사되어 정상 궤도 진입

## 2) 위성통신의 개념

- 인공위성을 중계국으로 하여 지상의 기지국을 연결하는 통신 방식
- 대표적인 예가 위성 마이크로파



- 통신위성은 고정된 위치에 있는 것처럼 보이기 때문에 정지궤도 위성이라고도 함
- 지구를 중심으로 세 개를 설치하면 일부 극지방을 제외한 모든 지역에서 위성통신이 가능



## 3) 위성통신의 장단점

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지상의 재해에 영향이 적음</li> <li>▪ 수신이 어려운 지역도 통신이 가능함</li> <li>▪ 서비스 지역이 광범위함(광역성)</li> <li>▪ 지역에 관계없이 통신품질이 균일함</li> <li>▪ 비용이 통신거리에 무관하여 경제적임</li> <li>▪ 회선 설정이 유연함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운용 시 지연 시간이 발생함</li> <li>▪ 태양에 의한 잡음 현상이 불가피함</li> <li>▪ 초기투자비가 많이 듦</li> <li>▪ 유지보수가 까다롭음</li> <li>▪ 위성의 수명이 제한적임</li> </ul>

## 4) 위성통신의 작동원리

- 초고주파 마이크로파를 이용하여 데이터를 전송
- 위성의 주파수 대역은 보통 1~10GHz
  - 10GHz 이상이면 자연 현상에 따라 감쇄가 발생
  - 1GHz 이하면 전자파의 간섭에 영향을 많이 받을 수 있음
- 전송로 하나에 데이터 신호 여러 개를 중복시켜 고속 신호 하나로 전송하는 다중화 방식 사용
- 사용하는 다중화 방식으로는 FDMA, TDMA, CDMA 등이 있음

## 5) 위성통신의 분류

## (1) 용도별 서비스

- 정지위성 서비스(FSS : Fixed Satellite Service)
- 이동위성 서비스(MSS : Mobile Satellite Service)
- 방송위성 서비스(BSS : Broadcast Satellite Service)

## (2) 영역별 서비스

- 국제위성 서비스(INTELSAT, INMARSAT)
- 지역위성 서비스(EUTELSAT, PANAMSAT)
- 국내위성 서비스(KORESAT, BS)

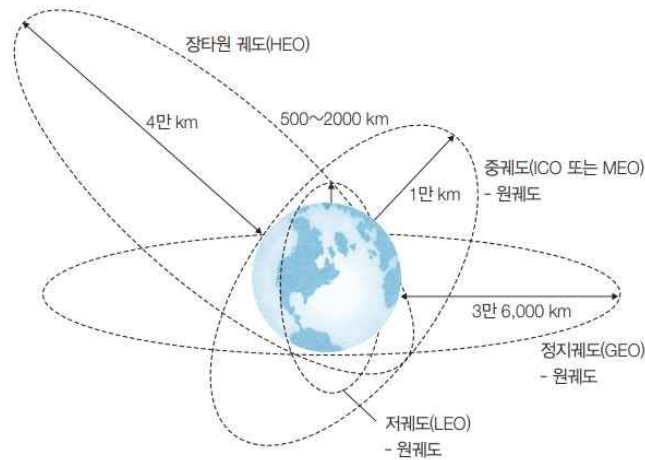
## (3) 응용 시스템별 서비스

- 광대역전송 : 국제전화 중계망, SNG, 원격 진료
- 방송 : DBS, DAB, ISDB
- 이동통신 : 개인휴대통신, 지상 이동통신, 항공 이동통신, 해사통신
- 원격감시 및 제어 : 홍수통제 및 예보, 하천 감시, 기상 관측 및 대기 환경측정
- GPS : 측위, 자동항행

## 2. 위성통신의 종류

- 세계 최초의 인공위성 스푸트니크(Sputnik)가 발사된 이래 소련, 미국, 일본, 그 외 ESA(European Space Agency), 캐나다, 인도, 이태리, 영국, 독일, 프랑스 등에서 위성을 소유

## ■ 위성통신의 종류



### 1) 움직임에 따라 정지궤도 위성 and 비정지궤도 위성으로 구분

- 정지궤도 위성
  - 지상에서 약 35,860km 적도 상공에 위치
  - 지구 자전 속도와 동일한 속도로 움직이며, 지구에서 보았을 때는 한 곳에 고정된 것처럼 관측
- 비정지 궤도 위성
  - 지구를 중심으로 계속 회전하는 위성
  - 2,000km 이하의 궤도를 회전하는 저궤도 위성 and 2,000~8,000km의 궤도를 회전하는 중궤도 위성, 타원궤도 위성 등

### 2) 용도별 위성

- 통신위성
  - 통신을 주목적으로 우주에 머무르고 있는 인공위성
  - 통신위성은 두 지점 간에 마이크로파 무선 중계 기술을 제공하여 유선 통신을 보완
  - 선박, 비행기, 자동차, 휴대용 단말기 등의 이동 통신과 TV와 라디오의 방송 통신을 위해 사용
  - 고정통신위성
  - 방송위성
  - 이동통신위성
- 관측위성
  - 지구 궤도를 돌면서 지구를 관측하는 인공위성
  - 군사용 정찰 위성 and 비슷하나, 자원 탐사, 환경 감시, 지도 작성 등 비군사용 목적으로 사용되는 인공위성
- 해사위성(INMARSAT)
  - 해사 위성 또는 해사 통신 패키지를 매개로 하여 수행하는 선박과 육상 간 또는 선박 상호 간의 통신
  - 국제해사위성기구(International Maritime Satellite Organization: INMARSAT)는 선박과 같은 해상 이동체의 조난방지와 조난시 신속한 구조를 위한 전기통신서비스를 제공하기 위하여 1979년에 관계당사국들이 출자하여 설립한 국제적인 콘소시엄적 성격을 가지는 국제기구
- 군사위성
  - 군사시설의 정찰을 위하여 저고도(低高度)로 목적지 상공을 날며 사진 촬영을 하여 정보를 지구로 송신하거나 공격을 노리는 위성

- 기능에 따라 구분함
  - 정찰위성, 탄도미사일 발사의 조기탐지·경보 및 핵폭발의 탐지를 실행하는 조기경보위성
  - 군사통신위성, 함정의 전천후 운항을 지원하는 군사항법위성
  - 미사일 발사를 탐지하여 지상에 알리는 미사일탐지위성
  - 지상이나 공중에서 실시된 핵실험을 탐지하는 핵폭발 탐지위성
  - 본국과 다른 국가에 가 있는 주둔군이나 항공기 등과 통신연락을 하는 데에 사용되는 군사통신위성
  - 해군, 공군이 잠수함이나 항공기에 정확한 위치를 알리는 항행위성
  - 탄도미사일의 목표를 선정하거나 대륙간의 거리를 정밀하게 측정하는 측량위성
  - 군용항공위성, 전자정보위성, 해양감시위성 등

● 과학위성

- 과학 관측 등을 목적으로 개발하는 대한민국의 인공위성
- 상층대기(上層大氣)의 조성(組成)·우주선(宇宙線)·태양방사선·전리층·자기장(磁氣場)·천체·우주 등의 관측을 목적으로 하는 인공위성
- 소련의 스푸트니크이래 수많은 인공위성이 발사되었으나 그 태반이 과학위성이었음

주파수 대역(Up/Down)	용도	대역폭	비고
1.6/1.5GHz	해상이동통신	-	INMARSAT
6/4GHz	국제통신용	500MHz	INTELSAT
14/12GHz	국내통신, 직접방송	1000MHz	무궁화위성
30/20GHz	국내통신, 직접방송	3500MHz	무궁화위성

3) 위성통신 특징

종류		특징	사용예
정지궤도(GEO) 위성		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지상에서 약 35,860km 적도 상공에 위치</li> <li>▪ 지구의 자전속도와 동일한 속도로 움직임, 즉 24시간이어야 함</li> <li>▪ 적도 상공에만 위치해야 함</li> <li>▪ 극지방 관측이 불가능함</li> <li>▪ 궤도가 높을수록 위성이 자구를 한 바퀴 도는 시간이 길어짐</li> <li>▪ 위성이 7.91km/s의 속도로 움직여야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CS-3</li> <li>▪ BS-3</li> <li>▪ 인텔샷</li> </ul>
비정지궤도 위성	저궤도 (LEO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고도 2,000km 이하의 궤도 회전</li> <li>▪ 고도가 1,000km일 때 주기는 약 1시간 45분</li> <li>▪ 연속해서 서비스하려면 위성이 수십 개 필요</li> <li>▪ 다중 빔 방식으로 주파수를 효율적으로 사용함</li> <li>▪ 정지 위성에 비해 많은 수의 위성이 필요함</li> <li>▪ 동일한 궤도에서도 여러 개의 위성이 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Iridium</li> <li>▪ 글로벌스타</li> <li>▪ 오브컴</li> </ul>
	중궤도(MEO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고도 2,000~8,000km 궤도 회전</li> <li>▪ 고도가 10,000km일 때 주기는 약 5~6시간</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 오디세이</li> <li>▪ ICO</li> </ul>
	타원궤도(HEO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고도가 약 40,000km 일 때 주기는 약 12~24시간</li> <li>▪ 연속해서 서비스하려면 위성이 최저 2~3개 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 몰냐</li> <li>▪ 아르키메데스</li> </ul>

### 3. 위성통신의 현황

#### 1) 위성통신 주파수 대역

- 위성통신은 3~30GHz의 초고주파 대역을 사용

대역	주파수대역	업링크 주파수	다운링크 주파수
C	6~4GHz	5.925~6.425	3.7~4.2
Ku	14~12GHz	14.0~14.5	11.7~12.2
Ka	30~20GHz	27.5~31.0	11.7~21.2

대역	밴드	사용 주파수	용도
C		6/4GHz	전화, TV중계, 데이터통신 등
Ku		14/11~12GHz	화상전화, PC통신, 전자우편 등
	L	1~2GHz	이동위성통신(국제, 지역, 국내)
	S	2~4GHz	이동위성통신(국내, 지역)
	C	4~8GHz	고정위성통신(글로벌, 지역)
Ka	X	8~12GHz	군사통신
	Ku	12~18GHz	고정위성통신, 국내 서비스용
	K	18~27GHz	고정위성통신, 국내 서비스용
	Ka	27~40GHz	고정위성통신
	Millimeter	40~300GHz	실험용

#### 2) 위성통신의 발전 방향

- 전화, 전신 TV 방송, 지구위치 측정시스템(GPS) 등에 많이 사용
- 대표적인 예: 국제전화나 TV 중계에 이용되는 인텔넷
- INMARSAT은 비행기, 선박 등의 통신에 많이 사용
- 국가 단위의 위성통신 서비스를 제공하기 위한 목적으로도 사용
- 다양한 멀티미디어 서비스가 가능한 휴대 및 이동형 위성 단말기 확대 보급이 가능하게 될 전망

#### 학습정리

1. 한국의 첫 우주발사체는 나로호로 2013년 1월 30일 전남 고흥군 나로 우주센터에서 발사되어 정상 궤도 진입하였다.
2. 인공통신은 움직임에 따라 정지궤도 위성과 비정지궤도 위성으로 구분하고, 용도별로 통신위성, 관측위성, 해사위성, 군사위성, 과학위성으로 구분한다.
3. 위성통신은 전화, 전신 TV 방송, 지구위치 측정시스템(GPS) 등에 많이 사용된다.

#### 참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

## 제12주차 2교시

## 강의주제 : 위성 통신 기기 기능

## 학습목표

1. 위성 통신 방식에 대하여 구분하여 설명할 수 있다.
2. 지구국의 기본 구성과 기능에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
3. 위성위치정보 시스템(GPS)에 대한 개념에 대하여 설명할 수 있다.
4. 위성위치정보 신호의 구조 및 특성에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

## 학습내용

1. 위성 통신 방식
2. 지구국의 기본 구성과 기능
3. 위성위치정보 시스템
4. 위성위치정보 신호의 구조 및 특성

## 사전학습

위성 통신을 위한 필요한 기기들이 어떤 종류가 있을까요?



## 본 학습

### 1. 위성 통신 방식

#### 1) 랜덤위성 방식(Random Satellite System)

- 초기의 위성통신 방식으로 지구 상공 수백 ~ 수천km의 궤도상을 수 시간의 주기로 선회하는 위성을 이용하는 방식

#### 2) 위상위성 방식(Phased Satellite System)

- 지구상공에 등간격으로 여러 개의 통신위성을 배치하고, 지구국은 안테나를 사용하여 차례로 위성을 추적하여 항상 통신망을 확보하는 방식

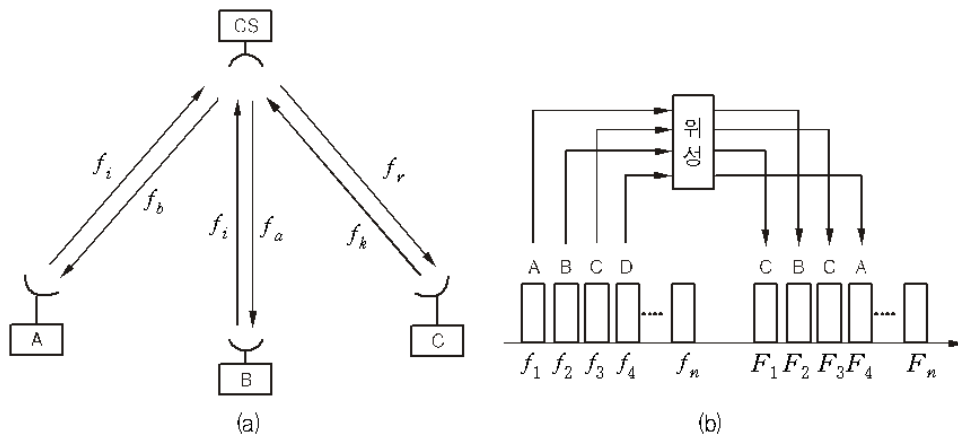
#### 3) 정지위성 방식(Stationary Satellite System)

- 현재 주로 사용되고 있는 위성통신 방식으로, 지구 적도상의 상공 고도 약 36,000km에 지구의 회전에 동기되어 동쪽으로 회전하는 통신위성을 이용하는 방식

#### 4) 다원접속 방식

##### (1) 주파수분할 다원접속 방식(FDMA)

- 부여된 주파수 대역을 일정한 주파수 간격으로 분할하여 복수의 채널을 만들어 송신측은 이 중에서 비어 있는 채널을 선택하여 신호를 보냄

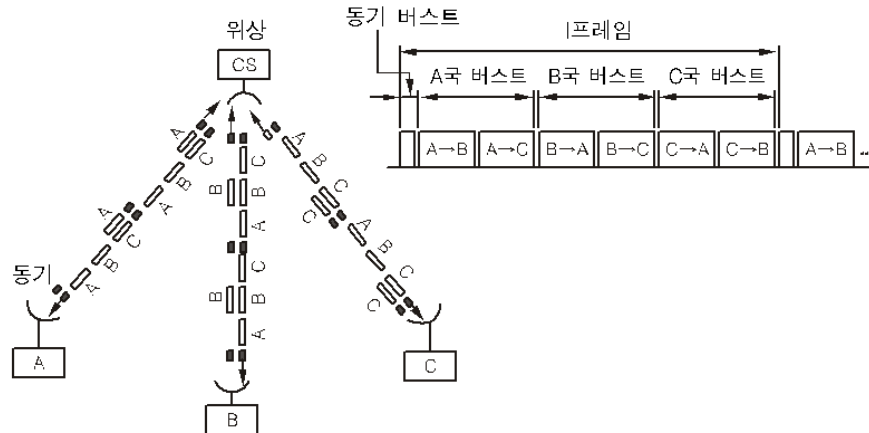


- 장점
  - 지구국의 장치(안테나, 고전력증폭기, 변복조장치)가 간단하고 저렴
  - 초기 투자비용이 적음(재래식 기술 적용)
- 단점
  - 비선형 증폭기에 의한 영향으로 분할 채널수의 제약을 받음
  - 회선이용 효율이 낮고 간섭에 대해 약함
  - 주파수 스펙트럼 효율이 저하(가드밴드 필요)

##### (2) 시분할 다원접속 방식(TDMA)

- TDMA(Time Division Multiple Access) 방식은 다수의 지구국에서 송·수신하는 디지털화된 신호를 시간적으로 분할하여 각 지구국에 할당하는 방식

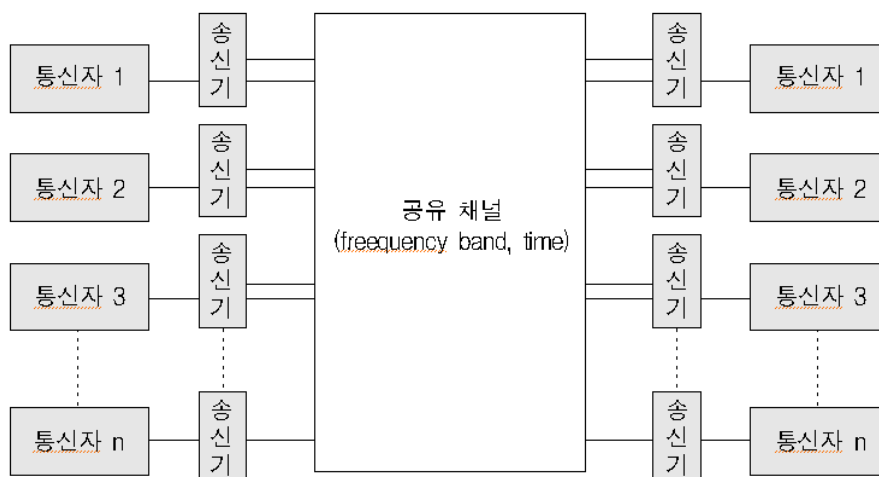
- 다수의 사용자에게 일정한 시간간격을 제공함으로써 공동의 주파수 대역을 사용하는 방식



- 고정할당 방식(pre-assigned multiple access system) : 각 지구국 사이에 필요한 회선수를 미리 고정적으로 할당해 두는 방식
- 요구할당 방식(demand-assigned multiple access system) : 각 지구국이 필요로 하는 시간만큼 회선할당을 받는 방식
- 장점
  - 요구할당 방식이 쉽게 실현
  - 상호변조에 의한 간섭이 없음 (TDMA는 단일 반송파)
  - 회선의 유연성, 융통성이 우수
  - 상향 회선의 전력조정(사용자의 최대 수)이 불필요함
- 단점
  - 구성이 복잡하고 가격이 비쌈
  - 정확한 망동기 기술이 요구됨

### (3) 코드분할 다원접속 방식(CDMA)

- 대역확산 방식을 이용하여 필요로 하는 정보량의 대역폭보다 넓은 대역으로 신호를 확장시켜서 여러 신호를 동시에 송신하는 방식



- 장점
  - 통신보안을 유지할 수 있음
  - 페이딩의 영향을 감소시킬 수 있음
  - 전송시간 변화에 의한 영향이 적어서 전송시간에 유연성이 있음
- 단점
  - 광대역이 필요
  - 장비를 구현하기 위한 경제성이 요구

#### (4) 공간분할 다원접속 방식(SDMA)

- 멀티 빔, 안테나의 수평 및 수직 극성을 이용하여 지구국의 위치를 공간적으로 나누어 신호를 접속 처리하는 방식
- 장점
  - 대용량 전송이 가능
  - 주파수 이용효율 좋음
  - 지구국의 안테나가 소형이어도 됨
- 단점
  - 위성의 안테나가 대형으로 됨
  - 중계기나 안테나의 구조가 복잡

## 2. 지구국의 기본 구성과 기능

- 정지 위성을 향하여 전파를 발사하거나 수신하는 지상시설
- 대기권 밖에 있는 물체에 설치된 우주국과 통신을 실시하기 위해 지구의 표면상(지상, 선박, 항공기)에 설치된 무선국을 말함
- 지구국에는 지상에 고정된 고정지구국과 승용차, 선박, 항공기 등 이동체에 탑재된 이동지구국이 있음

### 1) 지구국 기본 구성

- 송신기, 수신기 및 안테나로 구성
- 송신장치는 대전력증폭기(HPA : high power amplifier)를 말하며, 지상의 다른 지역 통신장비로써 수신된 RF(Radio Frequency) 신호를 안테나를 통하여 위성으로 전송할 수 있을 정도로 충분한 증폭하는 역할을 수행
- 수신장치는 저잡음 증폭기(LNA : low noise amplifier)를 말하며, 안테나로부터 수신된 미세한 전파를 받아서 잡음이 극히 적도록 증폭을 하고 또한 이를 신호 대잡음비(S/N)를 높일 수 있도록 잡음을 억제
- 안테나는 송수신을 겸하고 있으며, 송신시 도파관을 통해서 온 전자파를 방사, 수신시에는 인간의 귀와 같이 공간을 통해 전파되어온 전자파를 모아 도파관으로 보냄

● 지구국의 구조 변복조계

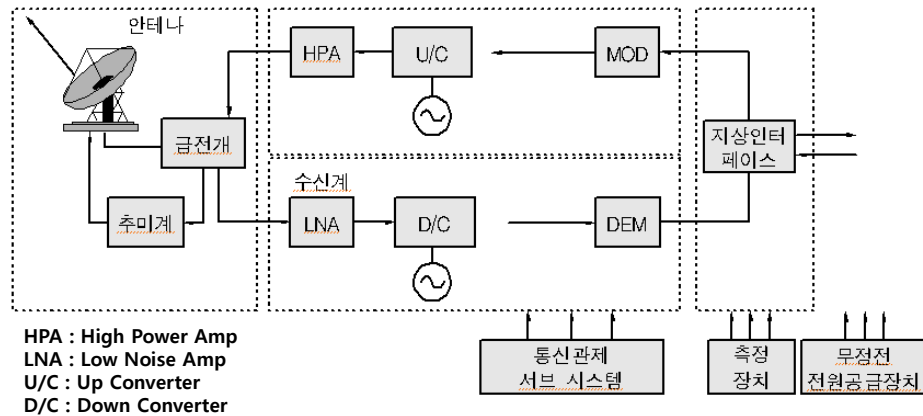


그림 8-14 지구국의 구조(8) 변복조계

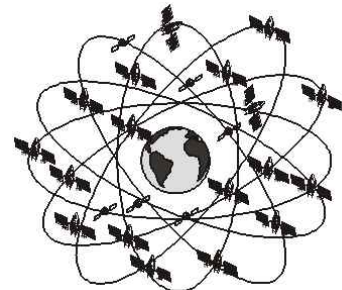
### 3. 위성위치정보 시스템(GPS)

- 인공위성을 이용하여 지구상 어디에서나 위치, 속도, 시간 측정을 가능하게 해주는 시스템
- 초기에는 미 국방성에서 자국의 군사목적을 위하여 개발
- 현재는 여러 분야에서 민간 사용이 확대
- 해외는 GPS 측위 정밀도 향상 기술과 이를 응용한 연구가 진행 중
- 국내는 고성능, 저가격 하드웨어 설계를 위한 기초 연구, 수신기 하드웨어 설계를 위한 성능 분석

#### 1) GPS의 영역

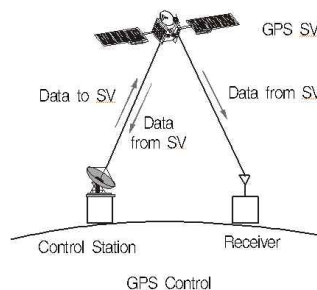
##### (1) GPS 위성 부분 : Space Segment

- 24개의 위성으로 이루어져 있으며, 이 중 3개는 예비 위성임
- 주기는 12시간으로 고도 20,183~20,187km
- 적도면과 55도 기울기를 이루고 있는 6개의 궤도면에 각각 4개씩 위성이 배열되어 있음



##### (2) 지상국 부분 : Ground Control Segment

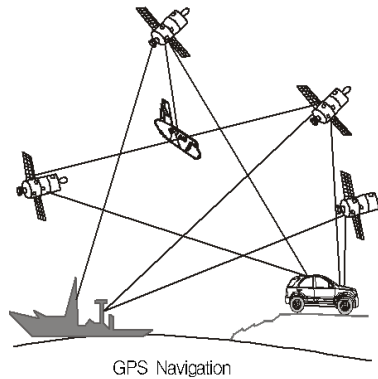
- 1개의 주 관제소(Master Control Station), 5개의 관제소(Monitor Station), 3개의 Uplink 안테나로 구성
- 주 관제국 : 방송 궤도력과 원자 시계오차 보정값을 위성에 송신
- 부 관제국 : 위성 신호를 추적, 저장한 후 주관제국에 전송



##### (3) 사용자 부분 : User Segment

- 사용자의 사용 PRN코드에 따라 군용과 민간용 수신기로 나뉨

- 모든 GPS 수신기는 기능상 크게 세부분으로 나뉨
  - 안테나 부분 : GPS 신호를 받음
  - RF 부분 : 반송파에 실린 코드 정보를 알아냄
  - 컴퓨터 부분 : 코드 정보와 항법 메시지를 처리
- 수신기는 위의 과정으로 거쳐, 위성으로부터 위성 신호가 수신기까지 전달되는 시간을 계산함으로써 의사 거리를 측정



#### 4. 위성위치정보 신호의 구조 및 특성

- 모든 GPS 위성들은 똑같은 주파수의 L1, L2 신호를 반송파로 이용하고 있으나 각 위성은 자기 고유의 PRN 코드를 갖고 있음
- 수신기에는 모든 위성의 코드정보가 입력되어 있어 Real-Time Code-Matching법으로 각 위성을 구별하여 거리를 계산함
- 위성(원자시계 탑재)은 정확한 시간을 표시한 PRN 코드가 발사되고, 수신기는 미리 예정된 위성 고유의 패턴을 이용하여, 신호가 위성에서 수신기까지 도달할 때 걸리는 시간을 계산할 수 있음
- 계산된 시간은 오차가 발생하는데 지상의 사용자가 가지고 있는 수신기에는 GPS 위성과 같이 원자시계를 장착되지 않고 보통 수정발진 시계를 사용하므로 수신기 시계에 의한 시간오차가 주요한 위치측정 오차 요인으로 항상 존재함
- 이와 같은 수신기 시계 오차를 포함하여 GPS 수신기가 측정한 거리를 의사거리(Pseudorange)라 함

##### 1) GPS 신호 구조 및 특성

###### (1) GPS의 특성

- 반송파는 각 위성의 독특한 PRN 부호와 항법 메시지와 함께 Spread Spectrum에 의해 변조
- 모든 위성은 동시에 2개의 반송파를 전송
- CDMA에 의해 변조, 분리

###### (2) GPS 반송파

- L1 신호 : 1.57542GHz
- L2 신호 : 1.2276GHz

###### (3) PRN(Pseudo-Random Noise) 부호

- C/A 부호(Course Acquisition) : 1.023MHz
- P 부호(Precise Code) : 10.23MHz

###### (4) Navigation Data Stream : 50Hz

- C/A 부호(Course Acquisition) : 1.023MHz

## 2) GPS 신호 원리

## (1) GPS 신호의 위치 결정 원리

- 인공위성과 수신기의 거리 측정 : 거리( $r_p$ ) = 빛의 속도( $C$ ) × 경과시간( $\Delta t$ )

## (2) Differential GPS의 동작원리

- 구성 : 일반 GPS 체계 + 기준국(Base Station)
- 기준국 역할
  - 자신의 정확한 위치를 알고 있음
  - GPS 위성신호를 받아 오차 계산(오차=정확한 위치 - 계산 위치)
  - 오차를 수신기에 송출
- 효과
  - 움직이는 물체 : 수 m 이내
  - 정지한 대상 : 1m 이내
- GPS의 정밀도

	SPS(Standard Positioning System)	PPS(Precise Positioning System)
수평	100m	22m
수직	156cm	27.7m
시간	167nano second	100nano second
용도	민간 이용자들에게 무료 제공 (C/A code 사용)	허가된 사용자만 사용(P-code 사용)

## (3) GPS의 측위오차

- 구조적인 요인에 의한 오차
  - 위성 시계의 오차
  - 위성 궤도의 오차
  - 대기권의 전파 지연
  - 수신기에서 발생하는 오차
- 선택적 이용성에 의한 오차(Selective Availability : SA)
  - 미국방성이 의도적으로 오차를 증가시킴

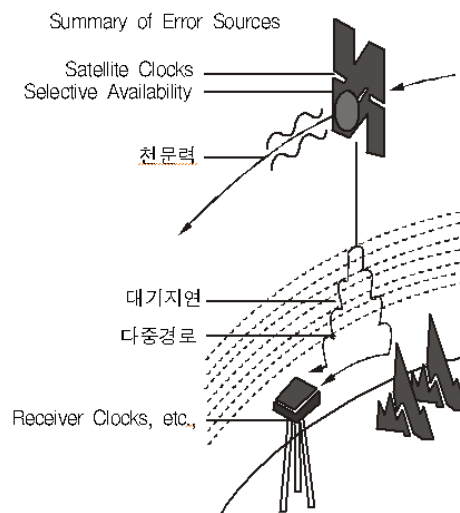


그림 8-20 GPS 측위오차

### 3) GPS 신호 특징

#### (1) 장점

- 3차원의 위치, 고도, 시간의 정확한 측정
- 전 세계적으로 24시간 연속 서비스
- 무제한 사용 가능
- 기상 조건 및 간섭의 영향을 적게 받음

#### (2) 단점

- 극초단파를 사용하므로 장애물에 가릴 때는 곤란
- 소프트웨어 호환성이 적고 장비가 고가

#### (3) 응용분야

- 지능형 교통 시스템(Intelligent Transportation System ; ITS)
- 우리나라의 GPS 응용기술은 매우 진취적이며 현재 응용분야가 해양선박의 위치결정 시스템, 지리정보 시스템, 위치정보 등 매우 다양
- 항공 네비게이션(Navigation) : 항공기 자신의 위치 파악, Air Traffic Control(ATC)
- 해상 네비게이션(Marine Navigation) : Vessel Traffic Services(VTSs), Local Area DGPS, Wide Area DGPS

### 학습정리

1. 위성 통신 방식은 랜덤위성 방식, 위상위성 방식, 정지위성 방식, 다원접속 방식으로 구분할 수 있다.
2. 지구국은 정지 위성을 향하여 전파를 발사하거나 수신하는 지상시설로 대기권 밖에 있는 물체에 설치된 우주국과 통신을 실시하기 위해 지구의 표면상(지상, 선박, 항공기)에 설치된 무선국을 말한다.
3. 위성위치정보 시스템(GPS)은 인공위성을 이용하여 지구상 어디에서나 위치, 속도, 시간 측정을 가능하게 해주는 시스템이다.
4. 모든 GPS 위성들은 똑같은 주파수의 L1, L2 신호를 반송파로 이용하고 있으나 각 위성은 자기 고유의 PRN 코드를 갖고 있다.

### 참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

제13주차 1교시	
강의주제	화상 통신 기기 개요

#### 학습목표

1. 화상 통신에 대하여 정의할 수 있다.
2. 화상 통신 시스템의 구성과 서비스 종류에 대하여 설명할 수 있다.
3. 화상 통신 회의 시스템을 이해하고, 장/단점에 대하여 설명할 수 있다.
4. 팩시밀리 개요와 기본 동작에 대하여 설명할 수 있다.
5. 팩시밀리 종류와 기능에 대하여 설명할 수 있다.

#### 학습내용

1. 화상 통신의 개요
2. 화상 통신 시스템의 구성
3. 화상 통신 회의
4. 팩시밀리의 개요
5. 팩시밀리의 종류

#### 사전학습

화상통신 및 팩시밀리는 어떤 원리로 작동할까요?

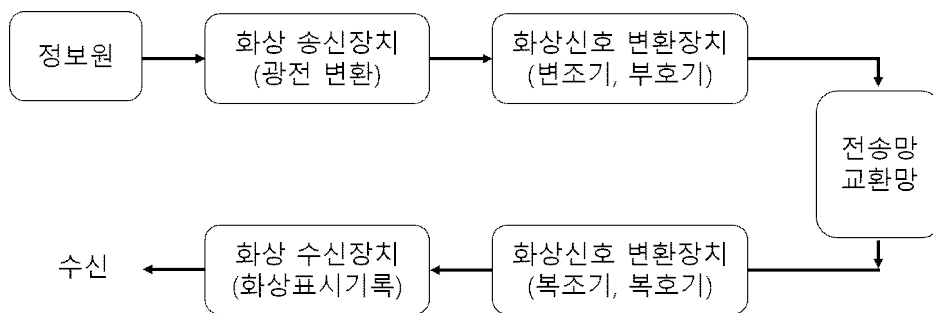


## 본 학습

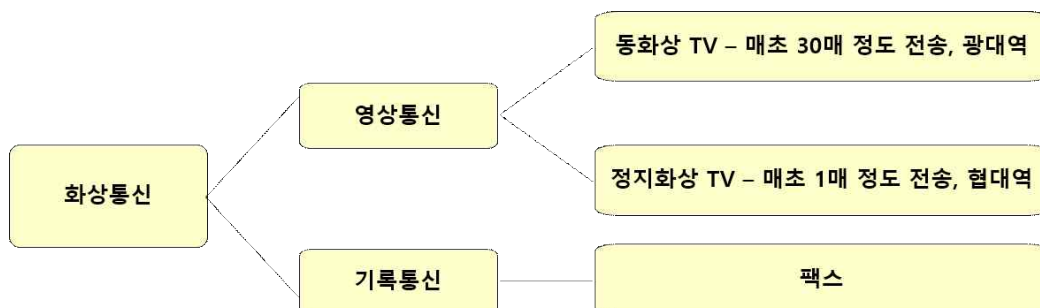
### 1. 화상 통신의 개요

#### 1) 화상 통신의 정의

- 화상이란 문자, 사진, 그림 등의 정지 화상과 TV, 영화 등 동화상을 포함하는 총칭임
- 화상통신은 컴퓨터나 인공위성 따위의 통신 수단을 이용하여 화면상으로 서로 얼굴을 보면서 통신할 수 있는 시스템
  - 하드 카피(hard copy) 화상 통신 : 팩스와 같이 종이를 이용해 화상 정보를 전달하는 방법
  - 소프트 카피(soft copy) 화상 통신 : 모니터를 이용한 통신 방법, 일반적인 화상 통신의 개념은 소프트 화상 통신을 의미



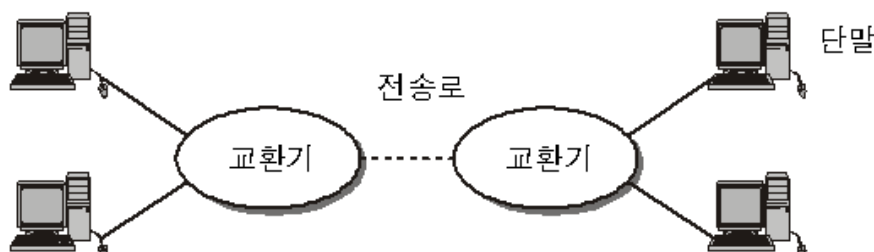
<화상 통신 시스템>



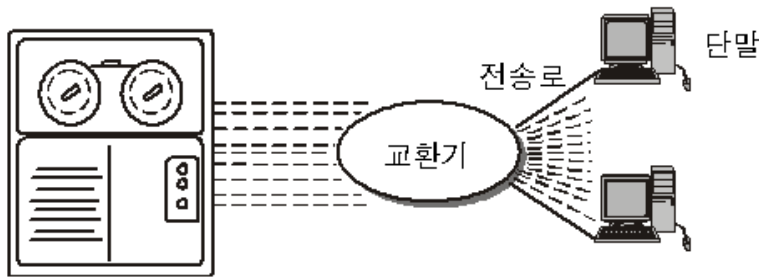
### 2. 화상 통신 시스템의 구성

#### 1) 시스템 구성

- 단말장치, 전송로, 교환기 등으로 구성
- E-E(End to End)형 시스템 구성



● C-E(Center to End)형 시스템 구성



2) 서비스 종류

(1) 정지화상 통신 예

- 팩시밀리 통신
  - 화상이나 인쇄물 등을 전송하는 방식
  - 화상이나 문자를 미세한 점으로 분해하여 이를 전기신호로 바꾸어 전송하면, 수신측에서는 인화지와 같은 사진수단을 쓰지 않고 본래의 화상이나 인쇄물을 지면에 재현시키는 통신 방법
- 비디오텍스 통신
  - TV 수상기에 전용 어댑터를 부가한 것이나 개인용 컴퓨터(PC)를 사용자 측의 단말로 함
  - 정보 센터의 컴퓨터를 전화 회선으로 접속하여 사용자가 센터의 컴퓨터에 축적되어 있는 정보 중에서 필요한 정보를 검색하여 TV 수상기나 PC 화면에 문자 및 도형으로 표시하는 시스템

(2) 동화상 통신 예

- 영상전송 서비스(TV, CATV, CCTV)
  - 텔레비전의 영상 전송을 위해 통신 사업자에 의해 제공되는 서비스
- TV회의
  - 텔레비전 전화 기술을 이용한 회의 시스템
  - 본사와 지사, 지점 간 등 원격지의 회의실을 통신회선으로 연결해 텔레비전 카메라, 수상기를 통해 영상·음성 등을 송수신하면서 진행하는 회의
- 화상응답 서비스(VRS : Video Response System)
  - 정지 화상이나 움직이는 화상, 음성 정보 파일을 저장하거나 설치한 화상정보센터에서 화상 단말기를 이용해 각종 정보를 얻는 회화형 화상 정보 시스템
- 쌍방향 CATV
  - 무선 방식의 기존 텔레비전 방송이 광섬유 케이블 등을 이용해 전달하는 유선 중계방송의 개념을 넘어서, 서로 연결된 쌍방이 정보를 교환하는 새로운 유통 시스템

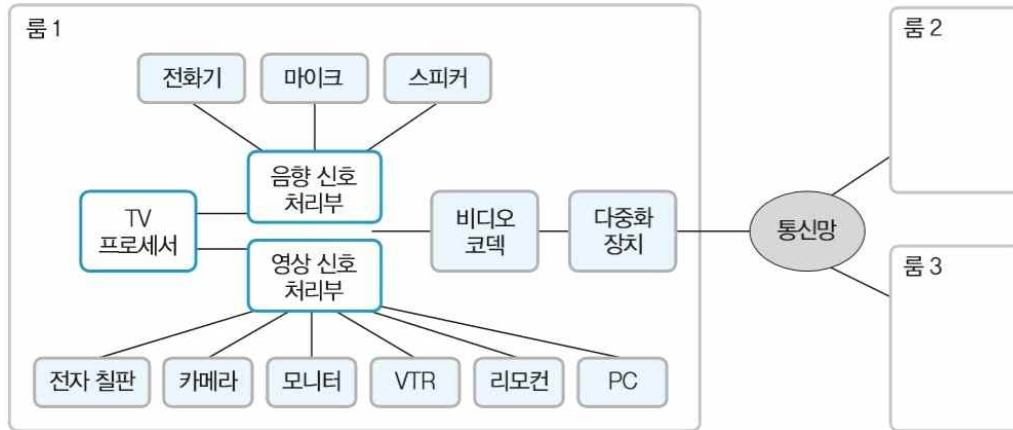
3. 화상 통신 회의

1) 화상 통신 회의란?

- 화상 회의 시스템이란 컴퓨터를 이용하여 멀리 떨어진 사람들끼리 상대방의 얼굴을 보거나 상대방이 보낸 화상을 보면서 회의를 할 수 있는 장치
- 멀티미디어 통신이 지원되어야 이용 가능한 시스템
- 영상, 음성, 그래픽과 도큐먼트, 컴퓨터 등의 각종 자료를 압축 코딩하여 실시간으로 동시에 송수신함으로써 실제 회의의 효과를 최대한 얻을 수 있음

## 2) 화상 회의 시스템 구성

- 음향 신호 처리부 : 음성 송수신
- 영상 신호 처리부 : 영상 송수신
- TV 프로세서 등 : 음성과 영상 데이터를 상대방에게 전송



## 3) 화상 통신 회의 시스템의 장/단점

## (1) 장점

- 시간과 경비의 절약, 신속하고 정확한 정보전달이 가능
- 책임자의 회의참석이 용이
- 회의 내용을 다시 보거나 편집 가능
- 기업 활용의 극대화 및 효율화를 기대할 수 있음
- TV회의를 실현하려면 고속, 광대역 네트워크가 필요
- 영상 압축 기술 필요

## (1) 단점

- 화상회의는 인터넷을 통하기 때문에 0.5초~1.2초 정도의 시간 지연
- 화상회의 장비, 네트워크 문제로 원활한 회의 진행 방해
- 대면으로 얘기하는 것보다 전달력이 떨어짐

## 4. 팩시밀리의 개요

## 1) 팩시밀리 개념

- 1843년 영국 베인(Alexander Bain)이 특허 신청
- 팩시밀리(facsimile, 문화어: 복사전송장치) 혹은 팩스(fax, 문화어: 확스, 팩스)는 문서의 복사본을 전송하는 데에 쓰이는 전자 통신 기술
- 문자나 그림, 사진 등을 전기적 신호로 바꾸어서 다른 곳으로 전송하는 방식
- 주로 전화선을 사용하여 이미지를 전송하며 수신할 때는 전기적 신호를 다시 빛의 명암(明暗)으로 바꾸어 흑백으로 인쇄 용지에 현상

## 2) 팩시밀리 기본 동작

- 송신주사
  - 송신할 원고를 일정한 규칙에 따라 화소(畵素)로 분리하는 것
  - 주사는 방향에 따라 주주사와 부주사로 나누어지며 수평방향의 주사를 주주사, 수직방향의 주사는 부주사라고 함

- 광전변환

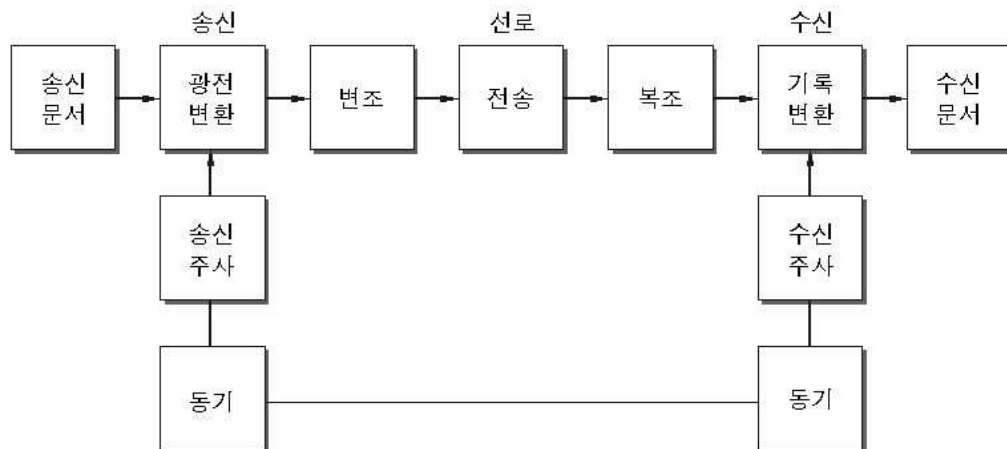
- 원고에 Lamp나 발광 Diode 등으로 광을 조사하고 원고의 농도에 따라 반사광을 집광Lens를 통하여 광전변환소자에 의해서 전기신호로 변환
  - 광전변환소자(CCD; Charge Coupled Device): 반도체를 사용한 전하결합소자라 부르는 IC로서 크게 나누면 빛을 받아들이는 수광부와 읽은 신호를 전송하는 부분으로 나눔

- 기록변환

- 복조, 재생시킨 화정보를 기록지 위에 원래의 화상으로 재생하는 것을 기록변환이라 함
- 기록과정에 따라서 직접기록과 간접기록으로 나눔
- 직접기록 : 전류, 열등의 직접 Energy에 의해 기록모체가 어떠한 변화를 받아서 발생하고 곧바로 가시상을 얻는 방식
- 간접기록 : 직접 Energy를 가하여도 그 상태로는 가시상이 안되고 후처리(현상처리)를 해서 처음의 가시상이 Copy되는 방식

- 수신주사

- 감열 기록 고체 주사(Thermal Head 방식) : 일렬로 된 다수의 발열 저항체에 화신호에 따라 전류를 흘려서, 전사적으로 주사하는 방식으로 Matrix 구성으로 되어 있음
- 정전 기록 고체 주사 (Laser 방식) : 반도체 Laser(Laser Diode)를 사용하여 Laser광을 감광체에 조사하는 것에 의해 감광체 위에 정전잠상을 형성하고 있음



## 5. 팩시밀리의 종류

### 1) 문서 팩시밀리

- 일반적인 팩스, CCITT(ITU-T 개편전 명칭)에서 전송 기술에 따라 분류한 G1(Group 1), G2(Group 2), G3(Group 3), G4(Group 4) 팩시밀리를 말함
- 그룹1(G1) 저속 FAX(6분기) : 전송 시 대역 압축을 하지 않는 기종
- 그룹2(G2) 중속 FAX(3분기) : 대역압축기술을 사용한 것
- 그룹3(G3) 고속 FAX(1분기) : 대역압축기술을 사용한 그림 정보를 디지털로 바꾸는 것
- 그룹4(G4) FAX(ISDN용 G4 FAX) : FAX기기와 통신이 가능하며, 공중 데이터 교환망 등을 이용한 것, 고속성과 에러 없는 고품질 화상 데이터 전송에 사용

종류	특성
G1 (6분기)	<ul style="list-style-type: none"> <li>신호대역을 압축하지 않고 주파수 변조를 사용하여 A4 원고를 약 4~6분에 전송 가능</li> <li>아날로그 전송 방식을 사용</li> <li>FM 변조 방식을 사용</li> </ul>
G2 (3분기)	<ul style="list-style-type: none"> <li>아날로그 신호 방식을 진폭변조를 사용하여 A4 원고를 약 2~3분에 전송 가능</li> <li>대역압축 기술을 이용하여 고속화 시킴</li> <li>AM, FM 변조</li> </ul>
G3 (1분기)	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 신호 방식으로 MH, MR 부호화 방식에 의해 데이터를 압축하여 전송하며, A4 원고를 1분 내에 전송 가능</li> <li>현재 사용되는 대부분의 팩시밀리가 이에 속함</li> <li>AM의 VSB, PSK, QAM 변조 방식을 사용</li> </ul>
G4	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 신호 방식으로 디지털 전용망을 사용</li> <li>텔레텍스와 Mixed 모드 터미널과 통신 가능</li> <li>높은 해상도에 의한 선명한 화상을 얻을 수 있음</li> <li>A4 원고를 3~5초 내에 전송이 가능</li> <li>텔레텍스와의 통신 호환성 여부를 따라 클래스 1~3으로 분류됨</li> </ul>

● G3 팩시밀리와 G4 팩시밀리 기능비교

항목		G4 팩시밀리			G3 팩시밀리
		등급 1	등급 2	등급 3	
통신기능	팩시밀리 정보의 송·수신이 가능	O	O	O	O
	1급의 기능에 텔레텍스와 혼합문서의 수신이 가능	X	O	O	X
	2급의 기능에 텔레텍스와 혼합문서의 송·수신이 가능	X	X	O	
해상도	기본기능	200	200,300	200,300	8×3.85 pel/mm
	선택항목	240,300,400	240,400	240,400	8×7.7 pel/mm
적용망		패킷 교환망, 회선 교환망, 전화 교환망, ISDN			전화 교환망
통신속도		2.4~48kbps, ISDN에서는 64kbps			2.4kbps, 4.8kbps 선택항목 : 9.6kbps
부호화방식		MMR 방식			MH 방식 선택항목 : MR 방식
통신프로토콜		텔레텍스, 혼합모드와 공통화			전화교환망팩시밀리 프로토콜(T.30)
에러정정기능		존재(HDLC 절차지원)			없음 선택사항 : ECM
수신용 메모리 기능		최소 한페이지분의 메모리 (최소 128k옥테트, 등급 2,3에서는 필수)			없음

## 2) 사진 팩시밀리

- CCITT에서 권고한 T.1에 따라 진폭 변조나 주파수 변조를 이용해 아날로그 방식으로 사진을 전송
- 기록할 때는 일반 사진의 형태로 인화지에 출력
- 언론사나 경찰 업무에 많이 이용

## 3) 컬러 팩시밀리

- 컬러 신호를 압축하는 기술을 이용해 선명한 컬러 사진을 전송
- TV 방송국에서 많이 이용
- 컬러 팩시밀리 원리

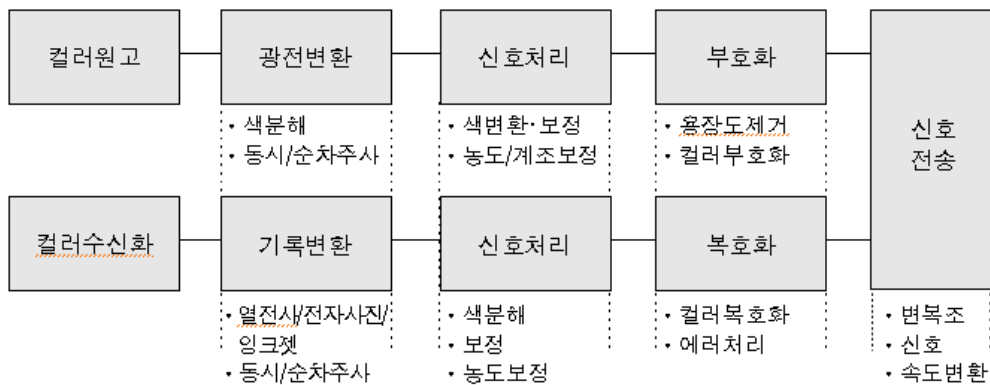


그림 9-6 컬러 팩시밀리의 원리

## 4) 특수 팩시밀리

- 지도와 같은 대형 도면을 고해상도로 전송하기 위한 인쇄 팩시밀리
- 중요한 문서 등에 접촉하지 않은 형태로 자료를 전송하는 팩시밀리
- 위성과 광통신을 이용한 초고속 팩시밀리
- 마이크로필름을 검색하면서 그대로 전송할 수 있는 팩시밀리

## 5) FAX over IP

- 공중 전화망을 이용하지 않고, IP망을 이용해 패킷화된 데이터를 송수신하는 기술
- 데이터를 실시간으로 저장하고 전달할 수 있다는 점과 공중 전화망을 이용할 때보다 값이 더 싸다는 장점이 있음

**학습정리**

1. 화상통신은 화상통신은 컴퓨터나 인공위성 따위의 통신 수단을 이용하여 화면상으로 서로 얼굴을 보면서 통신할 수 있는 시스템이다.
2. 정지화상은 팩시밀리통신, 비디오텍스 통신 등을 예로 들 수 있고, 동화상 통신은 영상전송 서비스, TV회의, 화상응답 서비스, 쌍방향 CATV 등을 예로 들 수 있다.
3. 화상 회의 시스템이란 컴퓨터를 이용하여 멀리 떨어진 사람들끼리 상대방의 얼굴을 보거나 상대방이 보낸 화상을 보면서 회의를 할 수 있는 장치로, 멀티미디어 통신이 지원되어야 이용 가능한 시스템이다.
4. 팩시밀리는 문자나 그림, 사진 등을 전기적 신호로 바꾸어서 다른 곳으로 전송하는 방식이다.

제13주차 2교시	
강의주제	화상 통신 기기 종류

#### 학습목표

1. CATV의 특성, 종류에 대하여 설명할 수 있다.
2. CCTV 시스템의 기본 구성에 대하여 이해하고, 각 구성 요소에 대하여 설명할 수 있다.
3. CCTV의 특성 및 응용 분야에 대하여 설명할 수 있다.
4. HDTV 개념 및 특징에 대하여 기술할 수 있다.
5. HDTV 시스템 기본 구성도를 이해하고 설명할 수 있다.

#### 학습내용

1. CATV
2. CCTV 시스템
3. CCTV의 특성 및 응용
4. HDTV
5. HDTV 시스템

#### 사전학습

TV 종류가 많습니다. 어떤 종류들이 있을까요?

## 본 학습

## 1. CATV

## 1) CATV(Cable Television) 개념

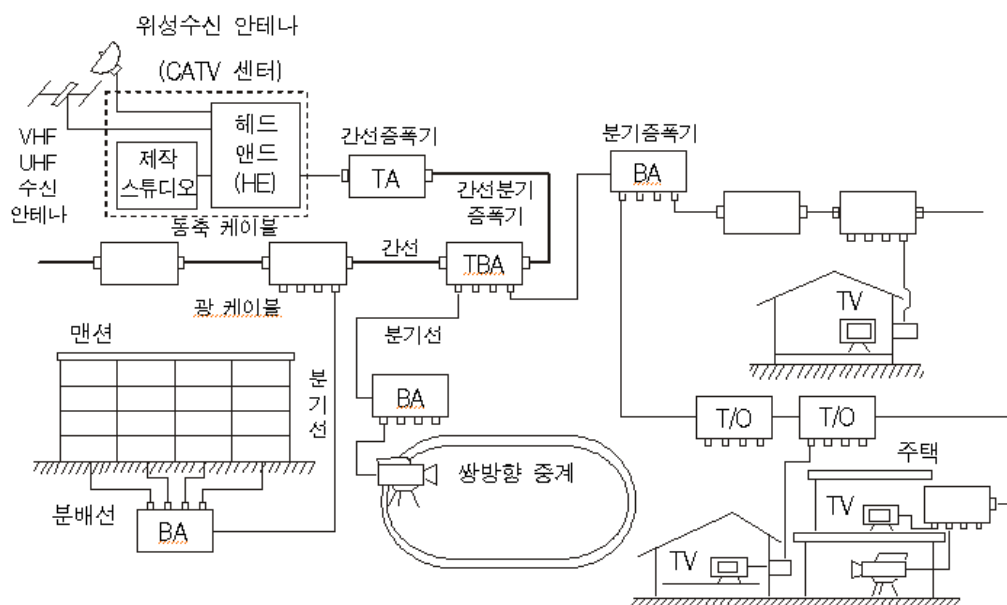
- 고감도의 안테나로 수신한 양질의 방송 텔레비전 신호 등을 동축 케이블 등의 광대역 전송로를 이용하여 각 가정의 수신기에 분배하는 통신 방식
- 케이블을 이용해 가입자에게 프로그램을 전송하는 통신 시스템
- 영상, 음성, 음향 등을 유선선로를 통해 일반 수신자에게 송신하는 다채널 방송
- 구성요소에는 공동 수신 안테나, 주파수 변환기, 변복조기, 중계 장치, 음성 처리와 통신 제어장치를 위한 컴퓨터와 송신기 등

## 2) CATV 특징

- 동축 케이블보다 우수한 광케이블을 사용하면 1,000채널 이상의 정보전달이 가능하게 되어, 각종 서비스를 TV를 통해서 받을 수 있음
- Hivision과 각종 데이터의 전송 및 음악방송들의 추가정보를 주파수 할당하여 각 가입자에게 서비스를 할 수 있음
- 자체 제작한 프로그램이나 지역의 공지 사항, 기타 필요한 정보를 TV 채널로 상호 제공하는 지역적 데이터 통신망 형태로 발전
- 무선 방식의 기존 텔레비전 방송이 광섬유 케이블 등을 이용해 전달하는 유선 중계방송의 개념을 넘어서, 서로 연결된 쌍방이 정보를 교환하는 새로운 유통 시스템
- 기술개발 측면의 파급효과와 관련산업 분야의 잠재적인 수익성이 매우 높음

## 3) CATV 구성

- 헤드엔드(유선국)계 : 전체 시스템을 통제
- 전송로계 : 서비스를 송·수신
- 단말계 : 정보를 제공받는 가입자
- CATV 시스템의 기본 구성





## 4) CATV 종류

- CATV는 재송신용, 자주방송용 및 다목적용 CATV와 통신 형태에 따라 단방향, 쌍방향 CATV가 있음
- 사용 목적에 따라 난시청용, 기업용, HOTEL용, IBS(Intelligent Building System)용, 배전자동화 및 종합유선방송용으로 구분
- 전송매체에 따라 동축방식, 혼합방식(Hybrid) 및 광전송방식으로, 방송국 규모에 따라서 북미형, 유럽형 및 한국형으로 구분

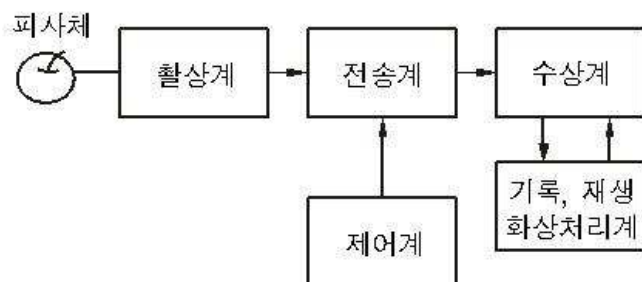
구분	CATV 종류
서비스방법	재송신용, 자주방송용, 다목적용 CATV
통신 형태	단방향, 쌍방향
용도	난시청용, 교육용, HOTEL용, 업무용, 백화점용, IBS용, 배전자동화용, 종합유선방송용 등
전송매체	동축방식, 혼합방식, 광전송방식
규모	소형, 중형, 대형
도입방법	북미형, 유럽형, 한국형
서비스대상	사설용, 공중용
회선접속	CSMA/CD, Token, Polling/selection

## 2. CCTV 시스템

## 1) CCTV(Close Circuit Television) 시스템

- 특정한 화면 수상자에게 화상 정보를 전송
- 산업용, 교육용, 의료용, 교통관제용, 감시·방재용 및 사내의 화상정보 전달용 등으로 활용, 특히 침입자 감시를 위한 보안용으로 많이 사용

## 2) CCTV 기본 구성



## (1) 촬영계

- 촬영장치는 촬영용의 광학 렌즈 시스템, TV 카메라 시스템, 지지 보호 시스템으로 이루어져 있음
- TV 카메라를 주체로 하는 것
- 목적에 따라 선택할 카메라의 종류, 렌즈의 종류, 필터의 종류 등이 결정
- 카메라 고정을 위한 설치 브래킷(braket), 카메라 하우징(housing) 등이 필요
- 그 외 카메라 본체, 렌즈, 카메라와 피사체의 상호 위치 관계를 원격으로 제어할 경우에는 주변기기가 포함

- 촬영계는 단순히 카메라 본체만 설치하는 것이 아니라 '피사체를 정확하고 확실하게 촬영할 것인가?'라는 관점에서 부속 설비를 선정
- '카메라 본체를 설치한 환경 조건으로부터 어떻게 보호할 것인가?'에 대한 배려가 필요
- CCTV 시스템 전체의 품질을 결정하는 요인

#### (2) 전송계

- 전송장치는 화상을 이용할 목적 지점까지 영상 신호를 전송하는 시스템으로 유선전송과 무선전송으로 구분
- 통상 한정된 목적을 위해 사용되기 때문에 유선에 의한 것이 많으며, 무선의 경우는 무선 주파수의 할당을 필요로 하기 때문에 실제로 그 실시가 특수한 목적으로 한정되어 있음
- 유선 전송의 경우에도 영상 신호를 그대로 전송하는 베이스 밴드(Base Band)전송이 일반적
- 영상 신호를 변조하여 반송파에 실어서 전송하는 반송파 전송, PCM 전송, 광통신 전송 등 사용됨

#### (3) 수상계

- 전송되어 온 영상 신호를 수신하여 재생하는 시스템
- 인간의 시각에 의해서만 사용되는 경우는 드물고 시스템과 연계하여 화상의 가공, 기록, 재생 등 정보처리 장치에 의한 화상 처리계와 함께 사용됨

#### (4) 제어계

- CCTV 시스템은 정보량의 증가에 따라 처리 과정을 제어해야 함
- 카메라 수가 증가 되어 제한된 모니터에 영상을 재생하고자 할 경우, 일정한 순서에 의해서 영상을 수상계에 재생할 필요성이 생김
- 알람 시스템과 연동해서 시스템을 구성할 경우, 알람 발생 화면을 수상계에 재생 및 기록 해야 함
- 이와 같은 과정을 제어하기 위하여 제어계 필요하고 제어계의 성능에 따라 시스템의 성능이 좌우됨

### 3. CCTV의 특성 및 응용

#### 1) CCTV의 특성

- 보안을 요하거나 감시를 해야 하는 지역의 영역 관찰
- 원거리에서의 상태를 일정하게 관찰
- 공해, 폐수 등의 유해한 환경 등의 감시 가능

#### 2) CCTV의 응용분야

- 공업용 CCTV : 각종의 공장 또는 은행, 교통관제 및 감시, 방범, 공해 등의 유해한 환경감시 등의 전반적으로 산업 분야에서 가장 많이 사용하는 CCTV 시스템
- 의료용 CCTV : 병원 등의 의료기관에서 사용하는 전반적인 CCTV 시스템
- 교육용 CCTV : 학교 내에서 학과목 등의 교육 프로그램과 각종 교육용의 응용 프로그램에 사용하는 CCTV 시스템
- 회의용 CCTV : 멀리 떨어져 있는 각 지점간의 회의를 동시에 TV화면을 통하여 회의를 할 수 있도록 설치되어진 CCTV

#### 3) CCTV의 발전

- 대표적인 감시, 보안 시스템인 CCTV기술, IP 카메라 네트워크 기술이 최근 급속히 발전해 지능화 되어 가고 있음
- CCTV는 평상시의 일상 조건에서 뿐만 아니라 앞으로 악천후, 철쭉 같은 밤에서도 고화질,

장시간적으로 녹화되고 있는 기술발전 추이에 따라, 지능형 CCTV, 범법자의 식별, 상황예측, IPS와 연계된 도로 교통정보 예측 등의 첨단 지능형 기술 관련 부품, 시스템, 소프트웨어 기술의 발전에 따라 진화에 진화를 거듭하여 발전하고 있음

- 지능형 CCTV의 기술발전
  - 어떤 조건에서도 선명하게 기록 재생하는 기술, 패턴인식과 움직임 동작의 수상한 점을 가려 예방, 경고하는 시스템 등으로 주변 기술과 접목되고 부가가치를 올리는 기술로 응용범위가 확장
  - u-City에서는 차선, 건물목마다 CCTV를 부착해 교통 흐름을 인지, 자동적인 교통신호의 변환을 꾀하고 있는 것도 지능형 CCTV의 응용사례

#### 4. HDTV

##### 1) HDTV(High-Definition Television) 개념

- 기존 텔레비전에서는 느낄 수 없었던 시각과 심리효과를 이끌어 내는 고선명 텔레비전
- HDTV는 그 송수신이 디지털 신호를 통해 이뤄지고 있음
- HDTV는 1960년대 일본에서 개발하고, 한국은 2001년 11월부터 디지털 HDTV 방송을 시작
- 과거의 아날로그 전송 방식(NTSC, PAL, SECAM)보다 월등히 향상된 화질로 방송을 시청할 수 있는 텔레비전 방송과 수신기
- 가로 대 세로 비율은 사람의 시야에 가장 적합한 16:9
- 국내 지상파 HDTV 방식에서 1채널의 주파수 대역폭은 6MHz
- 수직 해상도는 기존 방식의 480, 525 비월주사방식(인터레이스 스캔) 보다 월등히 향상된 720 순차주사방식(프로그레시브 스캔) (720p), 혹은 1080 비월주사방식 (1080i) 등의 해상도를 구현
- HDTV와 기존 TV 비교

항목	HDTV	기존TV
주사선 수	1,125선	525선
화면크기(가로:세로 비율)	16:9	4:3
전송 대역폭	6MHz의 약 4~8배	6MHz

##### 2) HDTV 특징

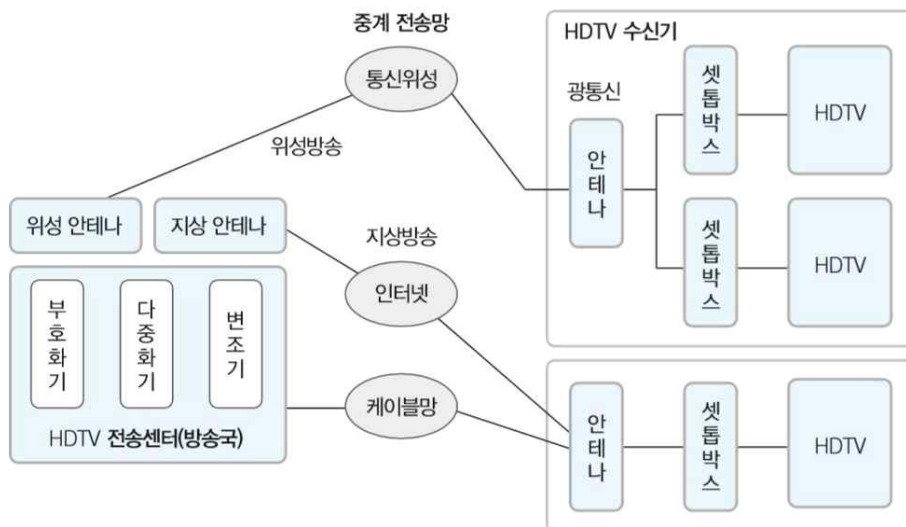
- 음성신호는 아날로그 FM 방식에서 Dolby AC-3 방식(CD 음질 수준)
- 주사선의 수는 현행 525개에서 1,125개로 약 2배
- 화면의 종횡비는 기존의 4 : 3에서 5.33 : 3(16 : 9)으로 확장
- 현행 TV보다 2배 이상의 수직, 수평 해상도를 가짐
- 압축기술을 사용하여 27[MHz]의 대역폭 유지
- 크로스 컬러와 같은 현행 TV의 문제점을 개선
- 고선명의 영상과 고품질의 음향을 제공하면서 언제 어디서나 시청자가 원하는 프로그램을 자유롭게 선택하고 개인용 컴퓨터처럼 다양한 서비스를 체험할 수 있는 지능형 TV 제작
- 2005년 양방향 DMB 데이터서비스 기술
- 2006년 정보 맞춤형 DTV 단말
- 2007년 기가급 케이블 송수신 시스템개발
- 2012년에는 아날로그방송 종료
- 2013년부터 본격적인 HDTV 방송 진행

##### 3) HDTV 방송 신호 형식

- 화면 영역의 라인(scan line)수
- 순차 주사 방식(p) 혹은 비월 주사 방식(i)
  - 예) 720p60 이라는 형식은 1280x720 픽셀이 순차 주사 방식으로 초당 60 프레임(60 Hz)이 전송되는 신호
  - 예) 1080i50 이라는 형식은 1920x1080 픽셀이 비월 주사 방식으로 초당 50 필드(25 프레임)가 전송되는 신호
  - 종종 맨뒤의 프레임 혹은 필드의 수는 생략되기도 함
  - 생략될 경우 일반적으로 해당 TV 시스템에 따라 50 혹은 60 이라고 가정
  - 1080p의 경우 일반 HDTV 에서 1080p24, 1080p25, 1080p30 정도만을 지원
- 초당 프레임 혹은 필드의 수 (프레임률)
  - 해상도와 독립적으로 사용될 수 있음
  - 예) 24p는 초당 순차 주사 방식의 24 프레임을 의미하고 50i는 초당 비월 주사 방식의 25 프레임을 의미

## 5. HDTV 시스템

### 1) HDTV 시스템 기본 구성도



#### (1) HDTV 전송센터

- 프로그램과 데이터의 소스를 방송국에서 가정까지 전송하는 역할
- 구성요소에는 부호화기, 다중화기, 변조기 등이 있음

#### (2) 중계 전송망

- HDTV의 중계 전송망은 유선망과 무선망으로 분류
- 유선망 : 케이블망, 공중 전화망(PSTN), 광대역 종합정보통신망(B-ISDN), 인터넷 등을 이용해 전송
- 무선망 : 지상방송과 위성방송을 사용

#### (3) HDTV 수신기

- HDTV 수신기는 신호를 수신하는 역할
- 구성요소는 안테나 (HDTV 수상기), 셋톱박스, HDTV(컴퓨터) 등

### 학습정리

1. CATV는 고감도의 안테나로 수신한 양질의 방송 텔레비전 신호 등을 동축 케이블 등의 광대역 전송로를 이용하여 각 가정의 수신기에 분배하는 통신 방식이다.
2. CCTV 시스템은 산업용, 교육용, 의료용, 교통관제용, 감시·방재용 및 사내의 화상정보 전달용 등으로 활용, 특히 침입자 감시를 위한 보안용으로 많이 사용한다.
3. CCTV는 보안을 요하거나 감시를 해야 하는 지역의 영역 관찰, 원거리에서의 상태를 일정하게 관찰, 공해, 폐수 등의 유해한 환경 등의 감시 가능 등의 특징이 있다.
4. HDTV는 기존 텔레비전에서는 느낄 수 없었던 시각과 심리효과를 이끌어 내는 고선명 텔레비전이다.
5. HDTV 수신기 구성요소는 안테나 (HDTV 수상기), 셋톱박스, HDTV(컴퓨터) 등이다.

### 참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

제14주차 1교시	
강의주제	뉴미디어 기기

#### 학습목표

1. 뉴미디어 분류와 방식에 대하여 설명할 수 있다.
2. 방송계(IPTV, DMB)에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
3. 통신계(비디오텍스, 텔레텍스)에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
4. 메시지처리 시스템(MHS)에 대한 개요와 구성에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
5. 패키지계 뉴미디어 개요와 기본 구성에 대하여 설명할 수 있다.

#### 학습내용

1. 뉴미디어 분류와 방식
2. 방송계 뉴미디어
3. 통신계 뉴미디어
4. 메시지처리 시스템
5. 패키지계 뉴미디어

#### 사전학습

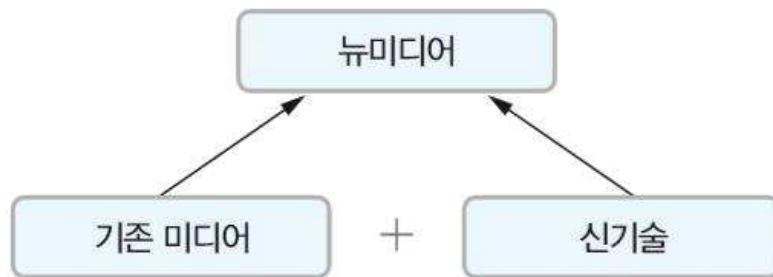
뉴미디어 기기라 칭하는 미디어 종류에는 무엇이 있을까요?

본 학습

1. 뉴미디어 분류와 방식

1) 뉴미디어 개념

- 기존 미디어에 신기술이 융합한 형태
- 사용하는 기술이나 접근 방법에 따라 통신 분야, 방송 분야, 패키지 분야로 분류
- 현재는 통신 분야와 방송 분야, 패키지 분야의 뉴미디어를 하나로 융합하는 형태로 발전



2) 뉴미디어 분류와 방식

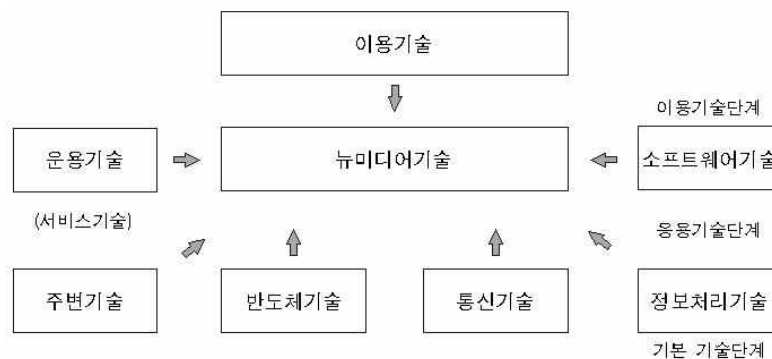
(1) 뉴미디어 분류

방송분야	통신분야	패키지 분야
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CATV</li> <li>▪ HDTV</li> <li>▪ 다중방송</li> <li>▪ 위성방송</li> <li>▪ 디지털 TV</li> <li>▪ DMB</li> <li>▪ IPTV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 텔레텍스</li> <li>▪ 비디오텍스</li> <li>▪ 팩스</li> <li>▪ 영상응답 시스템</li> <li>▪ 화상회의 시스템</li> <li>▪ 스마트워크</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전자우편</li> <li>▪ 비디오 디스크</li> <li>▪ 광 디스크</li> <li>▪ USB</li> </ul>

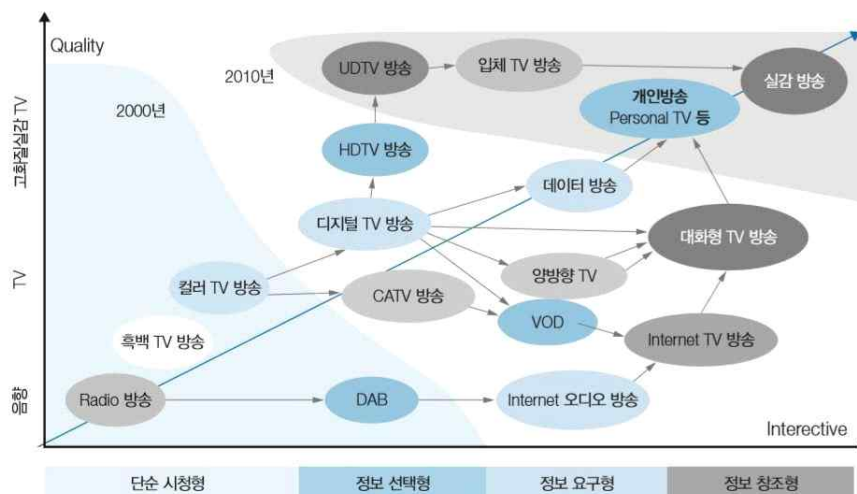
(2) 뉴미디어 분류와 방식

	분류	방식	기본기술	신호	디바이스
뉴미디어	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 방송계                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고도의 다양한 정보의 서비스</li> </ul> </li> <li>■ 통신계                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 가치를 생산하는 정보 네트워크</li> </ul> </li> <li>■ 패키지계                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정보의 패키지화</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TV 위성방송</li> <li>■ 고선명TV</li> <li>■ 음성 PCM방송</li> <li>■ 팩시밀리방송</li> <li>■ 다중방송</li> <li>■ CATV</li> <li>■ LAN</li> <li>■ 비디오텍스</li> <li>■ 공중전화망</li> <li>■ 위성통신</li> <li>■ 정보은행</li> <li>■ VAN</li> <li>■ VRS</li> <li>■ VTR</li> <li>■ 비디오디스크</li> <li>■ 콤팩트디스크</li> <li>■ DAT</li> <li>■ erasable디스크</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 신호처리기술</li> <li>■ 통신전송기술</li> <li>■ 정보처리기술</li> <li>■ 제어기술</li> <li>■ 기록기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 아날로그</li> <li>■ 디지털</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 고주파용 반도체</li> <li>■ 로직 IC</li> <li>■ 반도체 메모리</li> <li>■ A/D, D/A 변환기</li> <li>■ 마이크로 컴퓨터</li> <li>■ CCD</li> <li>■ 하이브리드</li> <li>■ 다이오드</li> <li>■ 광소자/LED</li> <li>■ 센서</li> <li>■ 레이저</li> <li>■ Hall 소자</li> <li>■ 영상센서</li> </ul>

3) 뉴미디어기술과 관계기술



2. 방송계 뉴미디어

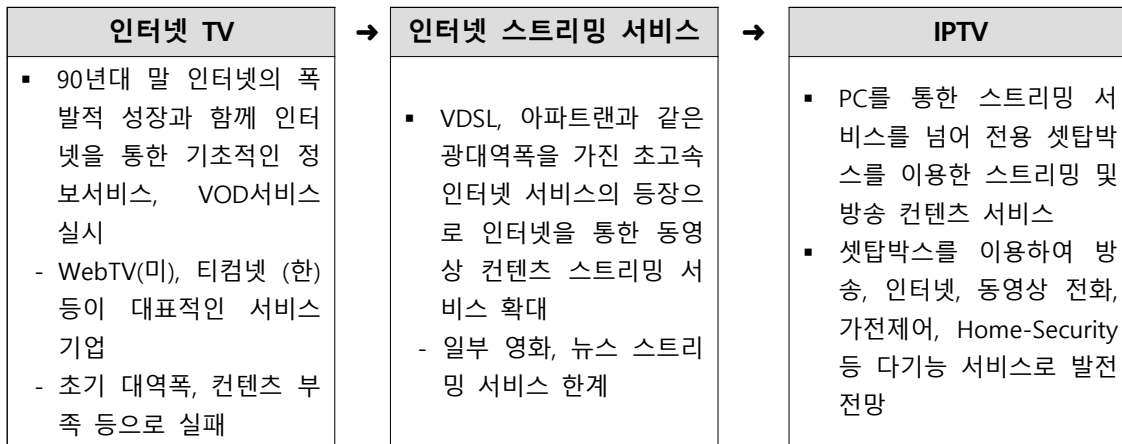




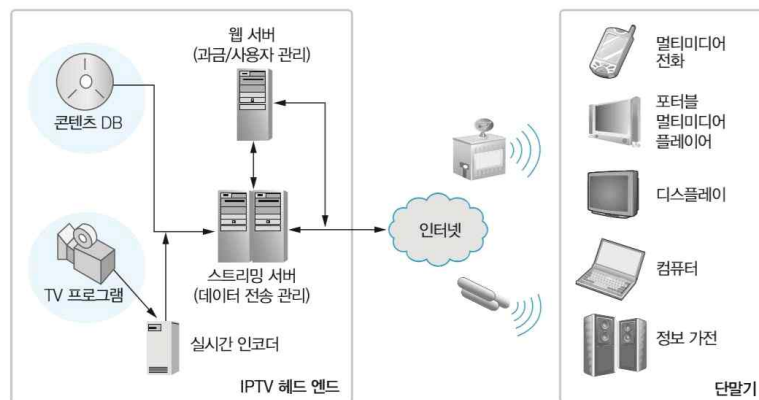
## 1) IPTV

## (1) 개념 및 발전과정

- 초고속 인터넷망을 이용해 이용자의 요청에 따라 실시간 방송 콘텐츠와 주문형 비디오VOD, 인터넷, T-커머스 등 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 제공하는 양방향 서비스
- 인터넷 TV와는 다른 개념
- IPTV 서비스의 데이터 전송방식으로 가장 많이 쓰이는 방식은 멀티캐스트



## (2) IPTV 서비스 개념도



## (3) IPTV 서비스 특성

- IP 기반 서비스 : 초고속인터넷 망을 기본 인프라로 한 IP 기반 서비스
  - ① 쌍방향 서비스 기능
    - 쌍방향 (Interactive) 서비스가 가능해 소비자가 원하는대로 비디오 서비스(VOD) 뿐만 아니라 T-Commerce 구현이 용이
  - ② 개인화 서비스 기능
    - Point-to-Point 전달방식으로 개인화된 채널을 볼 수 있음
    - 개인화된 TV 포털 등장
  - ③ 번들 서비스가 용이
    - 초고속인터넷, VoIP과의 결합을 통해 번들서비스가 용이해 TPS(Triple Play Service) 제공이 가능
    - 번들 서비스를 통해 강력한 소비자 Lock-in 효과를 제공함

## (4) IPTV 서비스 종류

통신서비스	통신.방송 연계형 서비스	방송 서비스
<ul style="list-style-type: none"> <li>인터넷 정보 검색</li> <li>VOD</li> <li>메신저, 문자 메시지</li> <li>전자상거래, 인터넷 뱅킹</li> <li>게임, 노래방 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방송 프로그램 연동 정보</li> <li>각종 방송 연계 상호작용 (향후 발전 분야) 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>실시간 방송 프로그램 전송 (풀 방식으로 채널별 전송)</li> </ul>

## 2) DMB

## (1) DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 개념

- 유럽의 디지털 라디오 방송 규격 DAB를 응용하여, 동영상 전송이 가능하도록 대한민국에서 개발한 모바일 방송 규격
- 지상파 DMB는 MP4 파일이라고도 부르는 MPEG-4 Part.10 컨테이너, AVC라고도 부르는 H.264 코덱의 비디오 방식, MPEG-4 Part.3(BSAC)의 비주얼 라디오 방식을 사용하는 이동형 지상파 멀티미디어 방송임
- 위성 DMB는 위성 송신설비 및 지상 중계 설비를 이용하여 디지털 비디오, 오디오 및 데이터 등의 방송 프로그램 신호를 수신하는 이동형 멀티미디어 방송으로, DMB 표준의 일부임

	지상파 DMB	위성 DMB
서비스 범위	지역방송	전국방송
수익모델	무료서비스 표방(광고)	유료서비스 (수신료, 유료채널, 광고)

## (2) DMB와 타 매체 차이

	위성 DMB	지상파 DMB	위성 TV	무선 인터넷
수신기	휴대단말기	휴대단말기	TV	휴대단말기
주요 콘텐츠 종류	동영상, 오디오, 데이터	동영상, 오디오, 데이터	동영상, 오디오	데이터, 오디오
쌍방향성	보통	보통	약함	높음
수익기반	수신료, 광고	광고	수신료, 광고	수신료

## 3. 통신계 뉴미디어

## 1) 텔레텍스

- 기존에 통신 기능을 하던 텔렉스에 문서편집기 기능을 추가해 국제적으로 표준화한 시스템
- 통신망을 이용해 문서를 페이지 단위로 전송
- 통신망과 텔레텍스 단말장치로 구성
- 데이터 전송 방식은 동기식 전이중 방식을 사용하며 속도는 약 2,400bps 정도

## 2) 비디오텍스

## (1) 비디오텍스 개념

- TV 수상기 규격을 갖춘 단말장치와 전화회선을 이용해 회화형 화상 정보를 제공하는 서비스
- 사용자의 단말장치가 요구하는 바에 따라 필요한 정보를 전화통신망을 이용해 사용자에게 즉시 제공해 주는 통신 방식으로 양방향으로 통신
- 각종 예약 업무, 홈쇼핑, 홈뱅킹 등

## (2) 비디오텍스 구성

- 정보센터
  - 화상 데이터베이스와 호스트 컴퓨터가 있는 중앙정보센터가 있고, 정보 제공자의 단말과 연결
  - 외부 정보서비스센터에서 정보를 제공할 수도 있음
- 통신망
  - 공중 전화망(PSTN)이나 공중 교환 데이터망(PSDN)을 사용하며, 비디오텍스 단말장치와 정보센터를 연결
- 비디오텍스 단말장치
  - TV 수상기, 비디오텍스 단말기, 키보드, 키패드, 프린터 등으로 구성

## (3) 비디오텍스 표준방식

- 북미의 NAPLPS 방식
  - 점, 선, 원, 사각형 같은 도형을 화면에 표시할 때 임의의 위치에서 기하학적 명령을 조합하여 그려내는 방식
  - 알파-지오메트릭 방식이라고도 함
  - 도형을 섬세하게 그려주지만 단말기 가격이 비쌈
- 유럽의 CEPT 방식
  - 문자 블록과 크기가 똑같은 모자이크 조각을 조합하여 화면에 표시하는 방식
  - 알파모자이크 방식이라고도 함
  - 화면에 표시하는 시간이 짧고 단말기 가격이 싸지만, 도형을 섬세하게 그리기가 어려움
- 일본의 CAPTAIN 방식
  - 문자와 도형을 패턴 정보로 구성하여 부호화 한 후 화면에 표시하는 방식
  - 알파-포토 그래픽 방식이라고도 함
  - 복잡한 도형도 쉽게 그릴 수 있고 한자도 표현하지만, 단말기 가격이 비쌈

## 4. 메시지처리 시스템

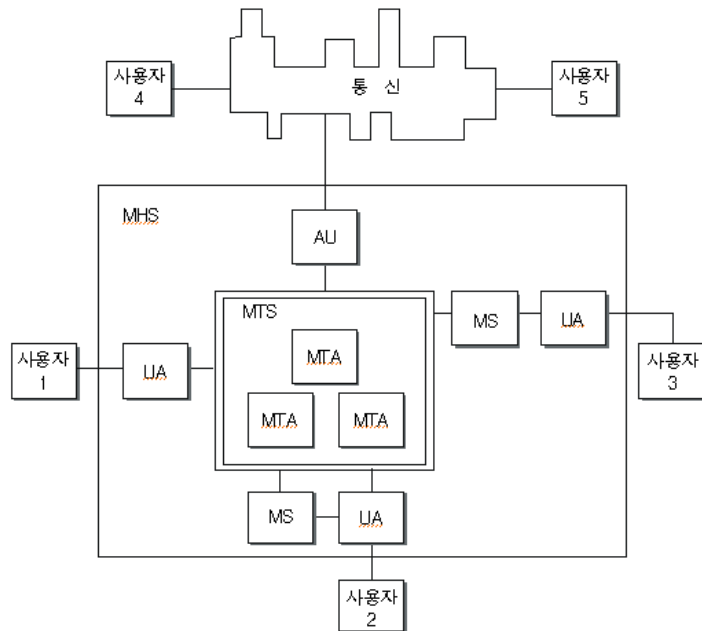
## 1) 메시지처리 시스템(Message Handling System) 개요

- 컴퓨터나 팩시밀리 등을 통신망으로 연결, 메시지를 주고받는 공중망 형식의 전자 메일 서비스로 통신망에 개설되어 있는 컴퓨터의 처리기능과 축적기능을 이용해 메시지의 작성으로부터 전송·축적·처리에 이르는 각종 메시지 통신 서비스를 종합적으로 제공하는 것
- MHS(Message Handling System)의 메시지는 Message Header와 Message Body(또는 Content)로 구성
- Header에는 송신자와 수신자의 이름, 메시지의 content type 등의 정보를 기술할 수 있어, 한글이나 영어인 ASCII 코드로 쓰여진 텍스트뿐만 아니라 Teletex, G3 FAX 등도 전송할 수 있음
- 메시지처리 시스템(MHS)은 컴퓨터 사용자 간에 통신망을 통한 축적 전송 방식으로 음성, 수치, 그래픽 및 영상 데이터 등을 송·수신할 수 있는 서비스

## 2) 메시지처리 시스템 구성

### (1) 메시지처리 시스템 구성요소

- 사용자(User)
- MTA(Message Transfer Agent)
- UA(User Agent)
- AU(Access Unit)
- MS(Message Store)



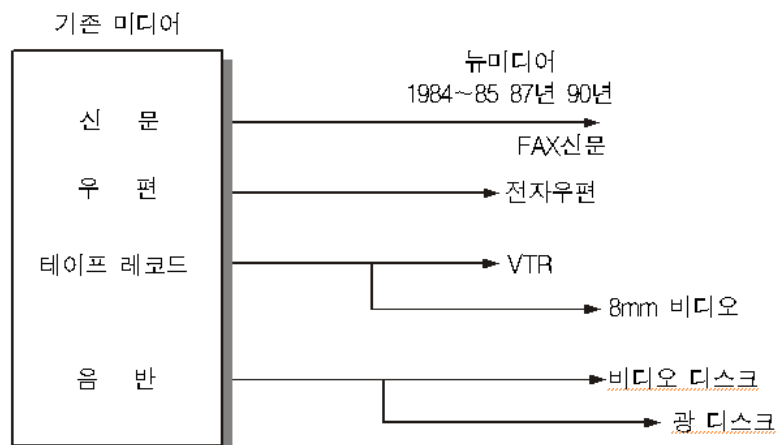
### (2) 메시지처리 시스템 프로토콜

- Message Transfer Protocol(P1)
- Interpersonal Message Protocol(P2)
- MTS Access Protocol(P3)
- MS Access Protocol(P7)

## 5. 패키지계 뉴미디어

### 1) 패키지계 뉴미디어 개요

- 유선이나 무선이 아닌 독립된 패키지 형태로 정보나 프로그램을 제공하는 미디어
- 특정 데이터나 프로그램을 저장하는 미디어를 의미
- 전자우편, 레코드 테이프, CD나 DVD 같은 광 디스크, USB, 스마트카드, 패키지 게임 등



## 2) 패키지계 뉴미디어(영상 정보 패키지 뉴미디어)의 특성

- 정보를 패키지로 취급하여 판매가 가능
- 사용자가 사용 도중에 중단이 가능
- 정보 내용의 선택 범위가 넓음

## 3) 패키지계 뉴미디어 기본 구성

- 비디오 디스크(Video Disk) : 광학적 수단에 의하여 영상과 음성 등의 정보를 디지털 형태로 기록하고 이것을 재생하여 감상할 수 있는 레코드와 같은 원판
- 광 디스크(Optical fiber Disk) : 레이저 광선을 렌즈와 조합함으로써 1mm 이하의 초점을 쉽게 얻을 수 있는 점을 응용해 광학적으로 기록·재생하는 고밀도·대용량의 기억 장치
- 패키지계의 디지털정보를 처리하는 화면
- DVR(Digital Video Recorder) : 영상을 비디오 테이프가 아닌 하드 디스크 기반의 디지털 저장 장치에 기록할 수 있는 장비

### 학습정리

1. 뉴미디어는 기존 미디어에 신기술이 융합한 형태로, 현재는 통신 분야와 방송 분야, 패키지 분야의 뉴미디어를 하나로 융합하는 형태로 발전하고 있다.
2. IPTV는 초고속 인터넷망을 이용해 이용자의 요청에 따라 실시간 방송 콘텐츠와 주문형 비디오VOD, 인터넷, T-커머스 등 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 제공하는 양방향 서비스이다.
3. 텔리텍스는 기존에 통신 기능을 하던 텔렉스에 문서편집기 기능을 추가해 국제적으로 표준화한 시스템이다.
4. 메시지처리 시스템(MHS)은 컴퓨터나 팩시밀리 등을 통신망으로 연결, 메시지를 주고받는 공중망 형식의 전자 메일 서비스이다.
5. 패키지계 뉴미디어는 유선이나 무선이 아닌 독립된 패키지 형태로 정보나 프로그램을 제공하는 미디어이다.

### 참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획

제14주차 2교시	
강의주제	신산업분야 시대(4차산업혁명)의 정보통신 기술과 서비스

#### 학습목표

1. 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념 및 관련 기술에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
2. ICBM(IoT/Cloud/Big Data/Mobile)기술에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
3. 인공지능(AI)/자율자동차/실감미디어(VR, AR) 기술에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

#### 학습내용

1. 유비쿼터스
2. ICBM
3. 인공지능/자율자동차/실감미디어

#### 사전학습

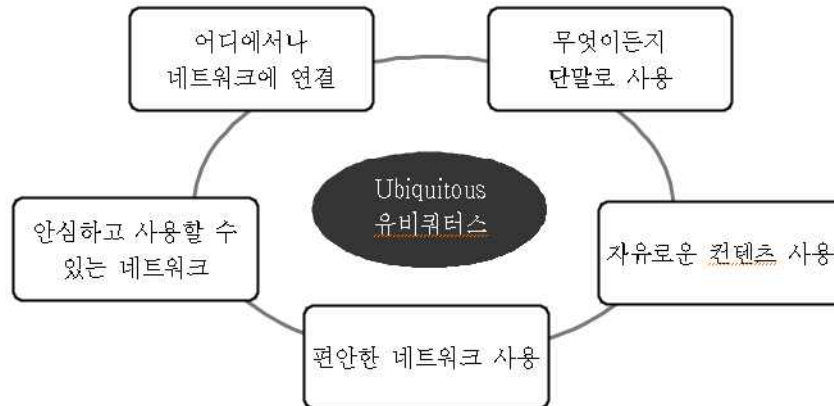
4차산업혁명의 주요 기술들에 대하여 주로 관심 있는 기술은 무엇인가요?

## 본 학습

### 1. 유비쿼터스

#### 1) 유비쿼터스 개념

- 유비쿼터스(Ubiquitous)는 '어디에나 있는', '도처에 존재하는'이라는 뜻으로, 정보통신에서는 '사용자가 시간과 장소에 구애받지 않고 자유롭게 컴퓨터에 접속할 수 있는 네트워크 환경'을 의미
- 정부는 2004년부터 'u코리아' 구축, 2010년 완료
  - u코리아 : 유비쿼터스 코리아'의 실현을 위해 방송, 통신, 인터넷을 아우르는 광대역통합망(BcN : Broadband convergence Network)
- 사물이나 주변 환경으로부터 각종 정보와 신호를 수집하기 위한 센서네트워크(USN : Ubiquitous Sensor Network)보급 활성화
- 인터넷 주소의 수를 거의 무한대로 늘릴 수 있는 차세대 인터넷 주소체계(IPv6 : Internet Protocol version6)의 도입 및 확산을 3대 핵심과제로 지정하여 추진



#### 2) 유비쿼터스 핵심 기술 특징

- 이동성(mobility) : 무선통신 및 모바일 장비, 실외내의 위치인식기술
- 소형화 및 대규모 분산화 : smart dust등의 소형기기의 분산처리
- 기존 사용자 대화방식에서 탈피 : 기기간의 대화나 주변환경에 스며들
- 실세계와 가상세계의 결합 : 증강현실(AR)/가상현실(VR)/혼합현실(MR)
- 개별화된 기능 : public access를 위해 매우 중요한 기능, 맞춤형서비스

#### 3) 유비쿼터스 관련 기술

- 초고속 유비쿼터스 네트워크의 구축 : WCDMA(4G/5G), BcN, USN
- 언제, 어느 네트워크나 단말로도 본인 확인·위치인식·원본성 보증 등을 실시간으로 수행할 수 있는 공간정보 오픈플랫폼 출현 - Google Earth(Map)/MS Bing/애플 맵/브이월드/cesium
- 입는 컴퓨터, 손목에 차고 다니는 컴퓨터, 안경에 부착된 컴퓨터, 정보가전, 스마트폰, 등과 같은 새로운 장비나 제품 : 디지털 컨버전스
- 무선 통신 기술 : USN, WiFi, LTE, 블루투스 등
- 유비쿼터스 환경에 필요한 여러 가지 칩 : IoT(Internet of Things) 실현에 중요
- 사람을 대신해 공간 속에서 활동하는 미세전자기계시스템(MEMS : Micro Electro Mechanical System)

- RFID(Radio Frequency IDentification) 태그(tag) 기술
- 128비트의 길이를 지닌 IPv6 주소체계 : IPv4 대체하는 3.4\*10<sup>38</sup> IP체계, P2P에서 M2M의 연계
- 임베디드 시스템 : 컴퓨터 하드웨어(CPU 등)와 소프트웨어(실시간 운용체계 등)를 조합한 전자제어시스템으로 자동차나 컴퓨터, 가전, 특정 용도 센서나 칩에 내장

## 2. ICBM

### 1) ICBM란?

- 4차 산업혁명이라는 새로운 환경에 원천이 되는 대표적인 정보통신 기술
- 사물인터넷(IoT), 클라우드, 빅데이터, 모바일 기술 등

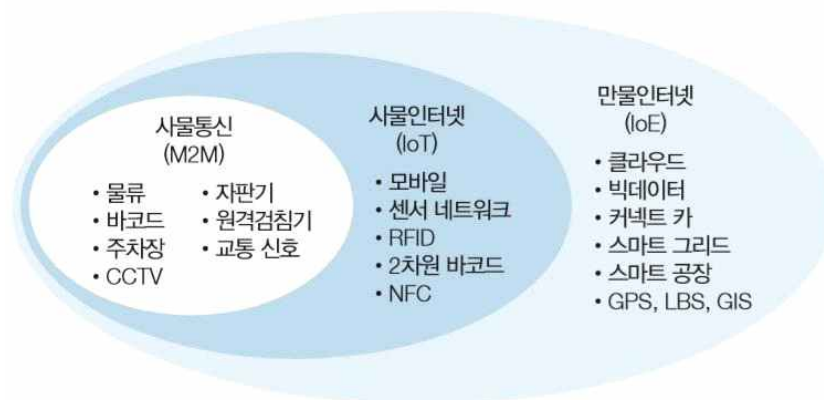
### 2) 사물인터넷(IoT: Internet of Things)

#### (1) 개요

- 1999년에 캐빈애시튼이 처음 제안했고 이후 관련된 시장 분석 자료 발표를 통해 대중화된 용어
- 좁은 의미: 유비쿼터스 환경에서 사물끼리 통신을 주고받는 것
- 넓은 의미: 인간, 사물, 서비스가 인간의 명시적 개입 없이 상호 협력해 센싱, 네트워킹, 정보 처리 등의 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망
- 각종 사물에 컴퓨터 칩과 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술
- 다양한 산업에 융합되어 사용 가능  
예) 구글은 2013년에 스마트 화재경보기인 네스트 프로젝트 개발

#### (2) IoT 진화

- 사물통신 : 통신장비와 사람과의 통신을 주목적
- 사물인터넷(IoT) : 사물끼리도 통신을 함
- 만물인터넷(loE) : 프로세스와 데이터가 독립적인 개체로 서로 연결



#### (3) IoT 요소

- 연결: 기기와 서비스 인프라를 묶는 역할을 하는 유·무선통신 혹은 네트워크 인프라
- 정보: 정보의 생산은 곧 주변 환경과 상태의 정보를 얻어내는 센싱 기술, 정보는 생성되는 지점에 의미가 있음
- 서비스: 사람에게 제공을 목적으로 정보를 묶고 가공해 제공하는 서비스, 서비스를 제공하기 위한 서비스 연동 인터페이스 기술



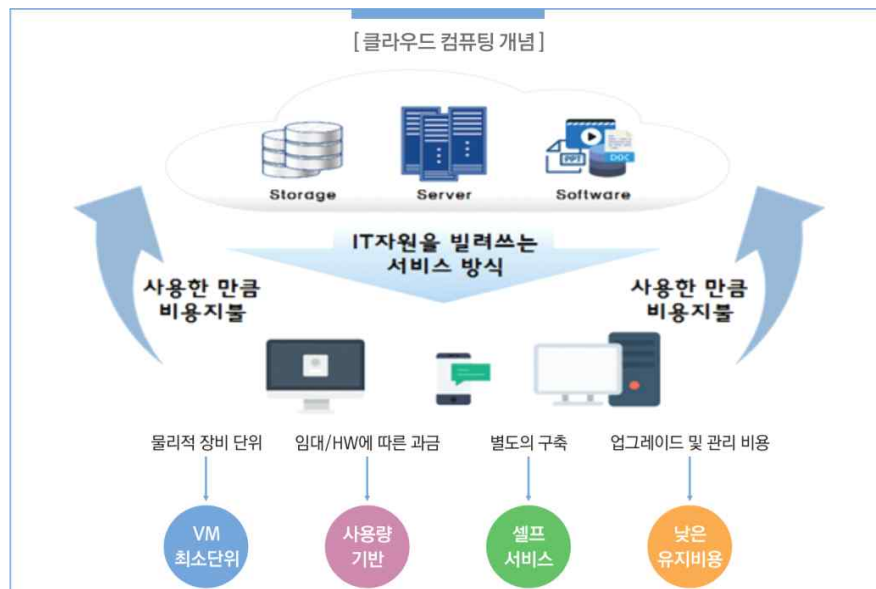
## (4) IoT 주요 기술

기술	설명	세부 기술 예
센싱 기술	사람의 오감을 대신하여 정보를 수집하는 도구로, 현재는 사람의 오감으로 인지 불가능한 영역까지 확장	온도, 습도, 조도, 가스, 초음파 등의 센서, 원격감지, SAR 레이더, 위치, 모션 센서 등
유·무선통신 및 네트워크 인프라 기술	유·무선에 기반한 근거리 및 원거리 신호 전송통신	WPAN, Wi-Fi, CDMA/LTE, 블루투스, 이더넷, BcN, 위성통신, 시리얼 통신, PLC 등
서비스 인터페이스 기술	센싱, 가공, 추출, 처리, 저장, 판단, 상황 인식, 인지, 보안, 개인정보 보호, 인증, 객체 정형화 등의 서비스를 연결하는 접점 기술	오픈 API, 오픈 플랫폼, 미들웨어, 데이터 마이닝, 웹 서비스, 소셜 네트워크 인터페이스 등

## 3) 클라우드(Cloud)

## (1) 개요

- 정보처리, 저장, 관리, 유통, 분석 등의 작업을 제3의 공간(웹하드)에서 수행하는 컴퓨팅 시스템
- 인터넷 접속이 가능한 단말기 등을 통해 언제 어디서나 데이터를 불러와 작업하는 사용자 환경
- 이용자가 IT자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크)을 필요한 만큼 빌려서 사용하고 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 지원받으며, 사용한 만큼 비용을 지불하는 컴퓨팅 환경



## (2) 클라우드 컴퓨팅 주요 특징

- 확장성 : 자원의 확장 및 축소가 사용자가 원하는 시간에 빠르게 이루어짐
- 가용성 : 물리적인 하드웨어의 고장이나 장애에도 사용자에게 할당된 자원은 사용 가능
- 접근성 : 네트워크를 통해 접속이 가능
- 측정 가능성 : 사용자가 요청해서 사용한 리소스를 측정해서 과금
- 경제성 : 물리적인 하드웨어를 최대한 효율적으로 사용자에게 배분
- 보안성 : 사용자의 데이터와 컴퓨팅 자원을 안전하게 보호

## (3) 서비스 유형

- 클라우드 서비스(SaaS) : 웹 브라우저를 통하여 소프트웨어를 제공하는 서비스이며 대상자는 일반

사용자, 예는 Gmail 등

- 플랫폼 클라우드 서비스(PaaS) : 표준화된 플랫폼을 제공하는 서비스이며 대상자는 애플리케이션 개발자, 대표적인 예는 Google AppEngine, Microsoft Azure 등
- 인프라 클라우드 서비스(IaaS) : 인프라스트럭처를 제공하는 서비스이며 대상자는 네트워크 아키텍처, 대표적인 예는 AWS 등
- 비즈니스 프로세스 클라우드 서비스(BPaaS) : 고객을 대신하여 비즈니스 프로세스를 실행하는 서비스 공급자 측 담당자가 사용하는 서비스

클라우드 서비스 수준	높음 ↑	<b>비즈니스 프로세스 클라우드 서비스</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 다른 이름 : BPaaS(Business Process as a Service)</li> <li>▪ 특징 : 고객을 대신하여 비즈니스 프로세스를 실행하는 서비스 공급자 측 담당자가 사용하는 애플리케이션</li> <li>▪ 샘플 서비스 : HR, 구매조달, 회계, 백 오피스 프로세스</li> </ul>
	구조 및 표준의 수준	<b>애플리케이션 클라우드 서비스</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 다른 이름 : SaaS(Software as a Service)</li> <li>▪ 특징 : PaaS + 공유 애플리케이션 인스턴스</li> <li>▪ 샘플 서비스 : 전자메일, 웹 컨퍼런스, 협업, CRM, ERP, 산업용 애플리케이션</li> </ul>
	↓	<b>플랫폼 클라우드 서비스</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 다른 이름 : PaaS(Platform as a Service)</li> <li>▪ 특징 : IaaS + 공유 또는 프라이빗 미들웨어 인스턴스</li> <li>▪ 샘플 서비스 : 데이터베이스, 소프트웨어 개발 도구, 자바 런타임, Web 2.0 애플리케이션 런타임</li> </ul>
	낮음	<b>인프라 클라우드 서비스</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 다른 이름 : IaaS(Infrastructure as a Service)</li> <li>▪ 특징 : 가상화된 공유 인프라, 동적 프로비저닝, 계량 및 과금</li> <li>▪ 샘플 서비스 : 컴퓨팅 리소스, 서버, 네트워킹, 데이터 센터 패브릭, 스토리지</li> </ul>

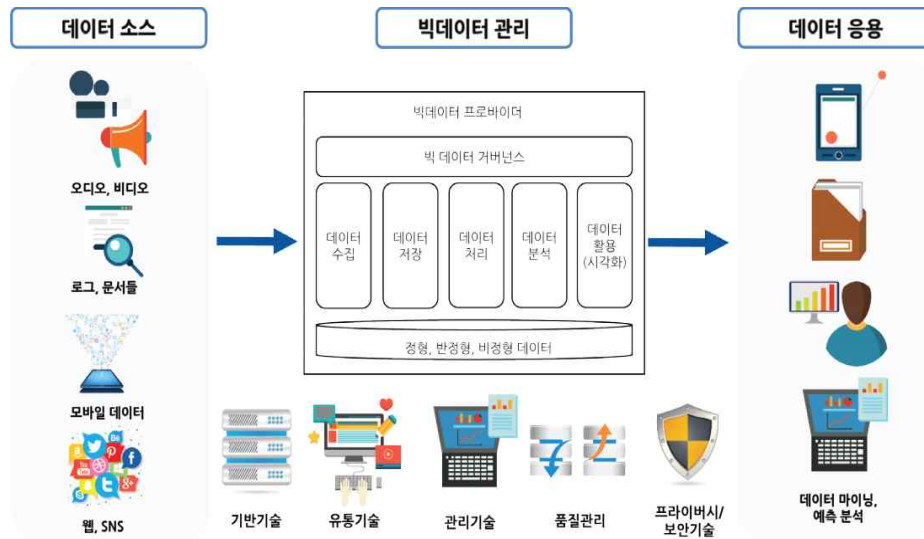
#### (4) 클라우드 컴퓨팅 핵심기술

- 서버와 네트워크를 가상으로 연결해주는 가상화 기술
- 대용량 스토리지 클라우드를 제공하기 위한 분산 스토리지 기술
- 가상화의 최근 트렌드인 컨테이너 기술

#### 4) 빅데이터(Big Data)

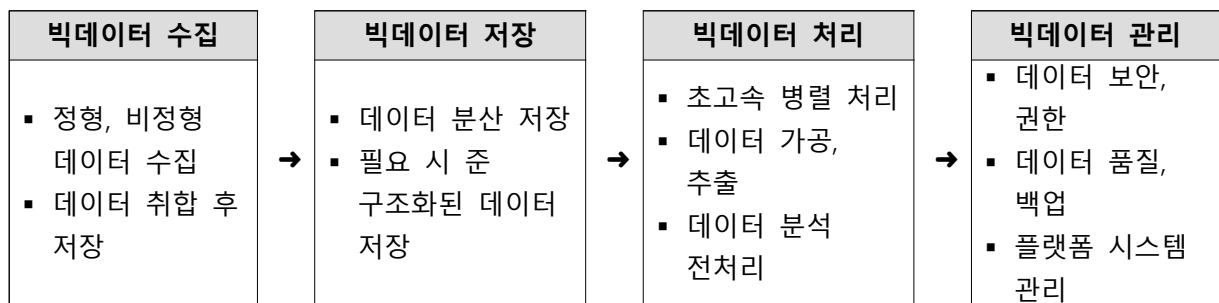
##### (1) 개요

- 매우 많은 양의 데이터에서 빠르게 정보를 추출 및 분석하여 가치 있는 정보를 발견하는 기술
- 빅데이터 기술은 사람들이 평상시에 쓰는 말이나 글을 컴퓨터가 이해, 정보화하는 것으로부터 시작
- 데이터의 규모, 속도, 다양성이라는 세 가지 속성을 가짐 → 3V
  - 규모 : 기술의 발전과 ICT의 일상화에 따라 해마다 디지털 정보량이 기하급수적으로 폭증하여 제타 바이트 시대에 진입
  - 속도 : 센서, 모니터링, 스트리밍 정보 등 실시간성 정보가 증가하면서 데이터의 생성과 이동 및 유통 속도가 빨라짐. 실시간 정보를 바로 활용할 필요에 따라 데이터 처리 및 분석 속도도 매우 중요해짐
  - 다양성 : 로그 기록, 소셜, 위치, 소비, 현실 데이터처럼 종류가 다양해지고 멀티미디어와 같은 비정형 데이터 등 그 유형도 다양해짐
  - 시대의 변화와 다양한 관점이 반영되면서 3V 외에 신뢰성, 가치정확성, 휘발성 등이 추가



## (2) 빅데이터 플랫폼

- 빅데이터는 생명주기를 거쳐 유용한 정보를 생산하며, 이 과정에서 다양한 기술을 활용
- 대표적인 빅데이터 플랫폼에는 하둡(Hadoop)이 있음

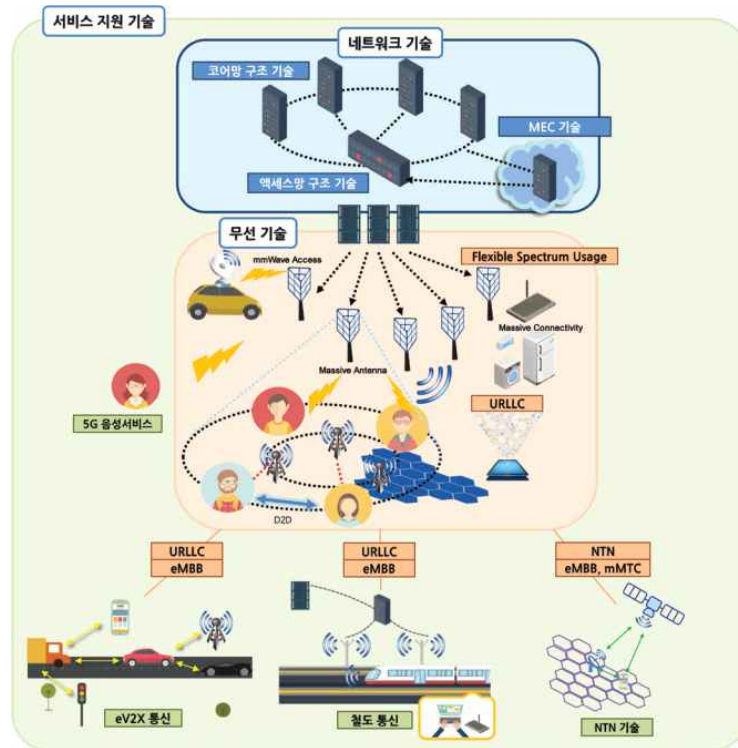


## (3) 빅데이터의 시장 전망

- 빅데이터는 SNS, 사진, 동영상 같은 다채로운 디지털 정보가 등장하면서 다양하고 복잡한 대용량의 데이터가 계속 쌓이기 때문에 계속 증가할 것으로 전망
- 생성되는 데이터를 어떻게 처리할 것이냐에 따라 기업의 가치와 정부에 대한 신뢰도가 달라질 것
- 2020년 세계를 휩쓸고 있는 코로나19에 대처하는 한국의 사회 안전망 구축
- 위치 정보나 신용카드 사용 내역을 빅데이터 기술 기반으로 자동화 및 통합하도록 구축
- 역학조사 분석 시간을 종전 24시간에서 10분 이내로 줄임

## 5) 모바일(Mobile)

- 스마트폰과 태블릿 PC 등과 같이 이동 중 사용이 가능한 컴퓨터 환경
- 언제 어디서나 네트워크에 연결할 수 있는 모바일의 핵심 기술인 5G 이동통신은 초고속, 초연결, 초저지연/고신뢰를 특성으로 만물인터넷(IoE) 서비스를 지원하는 무선 액세스망 및 코어망 기술로 다양한 융합서비스를 가능케 하는 유무선 통신기술



- 5세대 이동통신(5G)
  - IMT-2020, 국제전기통신연합의 전파부문 이동통신작업반 회의에서 합의된 IMT-2020
- 6세대 이동통신(6G)
  - 2030년이면 현재 5G의 20Gbps보다 50배 빠른 1Tbps 최대 전송용량과 10배 우수한 1Gbps 사용자 체감속도, 통신 서비스가 나올 것으로 전망

항목	5G(Asls)	6G(Tobe)
최대 전송 용량	20Gbps	1Tbps
사용자 체감 전송 속도	100Mbps	1Gbps
밀집환경 근거리 통신 최대 전송 속도	< 1Gbps	1Tbps
신호대역폭	~ 수 Gbps	~ 수십 Ghz
적용 빔포밍 제공 신호대역폭	< 1Gbps	~ 수십 Ghz
측위정밀도	-	10cm

- 7세대 이동통신(7G)
  - 2040년경에 이루어질 전망
  - 사람이 존재하는 모든 공간 자체가 네트워크화 될 것
  - 지구에 존재하는 모든 산업과 인프라가 조 단위의 센서로 연결되는 '초연결' 생태계가 조성될 전망

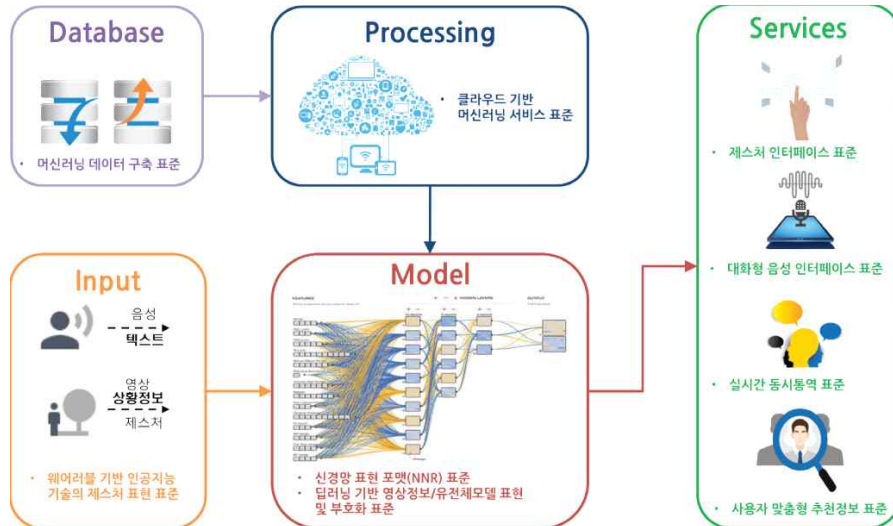
### 3. 인공지능/자율자동차/실감미디어

#### 1) 인공지능(AI : Artificial Intelligence)

##### (1) 개요

- 인간이 지닌 사고나 학습 등 지적 능력의 일부 또는 전체를 인공적으로 구현하는 기술

- 예) 인공지능 바둑 프로그램인 알파고나 의료분야에 사용되는 왓슨(Watson) 등
- 개념적으로 강 인공지능과 약 인공지능으로 구분
  - 강 인공지능 : 사람처럼 자유로운 사고가 가능한 자아를 지닌 인공지능. 자아를 가진 강 인공지능은 등장하지 않음
  - 약 인공지능 : 자의식이 없는 인공지능을 말함, 현재까지 개발된 인공지능은 모두 약 인공지능에 속함



## (2) 인공지능 구현방법

- 기계학습(Machine Learning)
  - 인간이 자연적으로 수행하는 학습 능력과 같은 기능을 컴퓨터나 로봇에서 실현하려는 소프트웨어 기술이나 방법
  - 지도(교사)학습, 비지도(비교사) 학습, 강화 학습 등
  - 데이터 입력을 통해 학습하여 비교하고 판단
- 딥러닝(Deep Learning)
  - 컴퓨터가 사람의 뇌처럼 사물이나 데이터를 분류할 수 있도록 훈련시키는 기계학습의 일종
  - 기본 개념은 인공신경망(ANN)과 유사
  - 많은 양의 데이터에서 공통된 집합으로 묶고 그 결과를 바탕으로 새로운 입력이 들어왔을 때 판단하고 결정

## (3) 인공지능의 활용

- 인공지능 매장
- 자율주행 자동차
- 질병 진단
- 문화 예술

## (4) 인공지능의 미래

- 인공지능 진화의 핵심은 인간의 '감정'
- 인공지능이 스스로 학습하는 수준까지는 도달(딥러닝)
- 스스로가 감정을 가지고 자의적으로 행동하지는 못함
- 미래에는 더욱 발전할 인공지능이 인간이 하는 일을 완전히 대체할지는 의문
- 인공지능의 발전으로 새로운 일자리가 생성
- 인공지능을 개발하는 일 외에 인공지능의 발전을 돕는 일자리도 증가할 전망

## (5) 로봇

- 로봇 : 사람과 유사한 모습과 기능을 가진 기계, 무엇인가 스스로 작업하는 능력을 가진 인공지능

## 기계

- 로봇공학 : 로봇에 관한 과학이자 기술학
- 로봇의 종류
  - 산업용 로봇 : 자동제어에 의한 조작 또는 이동 기능을 가지고, 각종 작업을 프로그램에 의해 실행할 수 있어 산업에 사용되는 기계
  - 지능형 로봇 : 외부환경을 인식하고 스스로 상황을 판단하여 자율적으로 작동하는 로봇, 인간과 공존하고 삶의 질 향상을 꾀함, 인식기능(지능형 로봇이 물체를 구분하는 능력)
  - 안드로이드 : 인간의 표정과 동작, 피부, 체모 등을 닮은 로봇, 우리나라의 에버, 에버원
- 로봇의 미래
  - 로봇 기술끼리 융합이 가능할 것이라 전망
  - 지능형 로봇 기술은 첨단 신기술 분야의 복합체로 메카트로닉스·인공지능·컴퓨터·첨단 IT기술 등을 융합
  - 휴머노이드 '페퍼'는 IBM에서 개발한 AI인 '왓슨'을 기반으로 만들어짐

## 2) 자율자동차

### (1) 개요

- 운전자가 직접 조작하지 않아도 자동차가 주행환경을 인식해 위험을 판단하고, 주행경로를 계획해 스스로 운전하는 자동차
- 감지시스템, 중앙제어장치, 액추에이터 등으로 구성
- 로봇 및 컴퓨터공학, GPS, 정밀센서, 전자제어 등 첨단 기술로 만들어짐

### (2) 서비스

- 텔레매틱스(telematics)
  - 무선통신과 GPS 기술이 결합되어 자동차에서 위치정보, 안전운전, 오락, 금융서비스, 예약 및 상품 구매 등의 다양한 이동통신 서비스를 제공하는 것
  - 좀 더 넓은 의미에서 원격진료 및 원격검진을 포함하여 지칭
- 위치 기반 서비스(LBS)
  - 이동 중인 사용자의 위치정보를 다양한 다른 정보와 실시간으로 결합하여 부가적인 응용 서비스를 제공하는 것
  - 주로 GPS 등을 중심으로 하는 차량 내비게이션이 압도적
  - 측위, 통신 등 다양한 복합 응용이 가능
- 지능형 교통 시스템(ITS)
  - 차량용 양방향 멀티미디어 기술
  - 신속, 안전, 쾌적한 차세대 교통체계를 구현하는 데 목적

## 3) 실감미디어

### (1) 개요

- 다른 대상이 된 것 같은 느낌을 주거나, 영상 속에 들어가 있는 것 같은 생생함을 주는 콘텐츠
- 대표적인 실감미디어로는 가상현실(VR), 증강현실(AR) 등

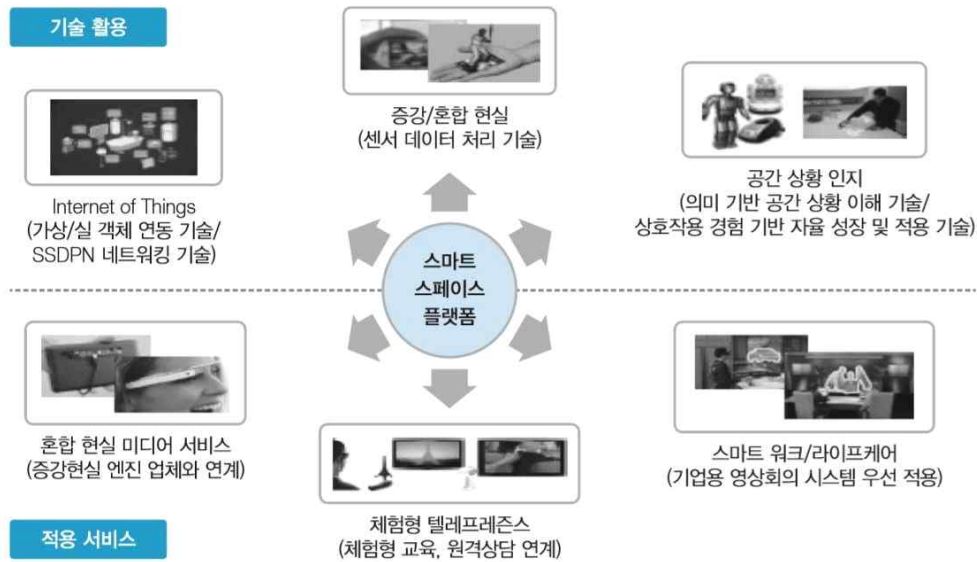
## (2) 서비스 및 기술 종류

종류	내용 및 특징
가상현실 (VR, Virtual Reality)	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터를 이용하여 실제와 비슷한 가상환경을 만들고, 현실처럼 느끼도록 만드는 기술</li> </ul>
증강현실 (AR Augmented Reality)	<ul style="list-style-type: none"> <li>가상현실과 실제 현실을 조합한 것으로, 사용자가 눈으로 보는 현실세계에 가상의 물체를 겹쳐 보여주는 기술</li> </ul>
증강가상 (AV, Augmented Virtuality)	<ul style="list-style-type: none"> <li>가상세계에 카메라로 포착된 물건, 사람 등과 같은 현실(veal) 이미지를 더해 가상환경과 실시간으로 상호 작용할 수 있는 기술</li> </ul>
혼합 현실 (Mixed Reality, MR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>현실을 기반으로 가상 정보를 추가하는 증강현실(AR)과 가상환경에 현실 정보를 추가하는 증강가상(AV)의 의미를 포함</li> </ul>
실감형 사용자 인터페이스 (Tangible User Interface)	<ul style="list-style-type: none"> <li>실제로 물건을 만지고 느끼고 잡고 옮기는 등의 행위를 통해 디지털 정보를 조작하는 인터페이스 기술</li> <li>예를 들면, 사용자가 컴퓨터 안에 담긴 그림을 꼬집어내어 책상 위에 올려놓으면 다른 사람이 다시 드래그하여 자신의 컴퓨터 안에 담기도 함</li> </ul>
실감형 가상현실 (Immersive VR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>가상현실(MR)에서 사용자의 몰입감을 증대시켜 주변 환경이 현실이라고 느낄 정도로 실감을 주는 것</li> </ul>
홀로그램(hologram)	<ul style="list-style-type: none"> <li>홀로그래피의 원리를 이용하여 3차원으로 만들어진 입체적 시각 정보</li> <li>보통 홀로그램을 만들려면 2개의 레이저 광선의 간섭효과를 이용하며, 간섭무늬가 저장된 필름을 홀로그램이라고 함</li> </ul>

## (3) 실감미디어 발전 방향

- 전문가들은 2030년 미래 미디어 로드맵에서 미디어 미래로 초지능화, 융합화, 상호작용화 전망
- 오감을 충족시키는 실감방송, 분산 공간방송, 개인 맞춤형 방송, 웨어러블 방송 등의 출현 예상
- 실감미디어
  - 다중 융합서비스 환경에서는 언제, 어디서나, 누구나 양방향 맞춤형 서비스를 이용할 수 있게 됨
  - TV가 홈 네트워크의 중심이 되면서 방송, 전화뿐 아니라 교육, 의료, 전자정부, 전자상거래 등 다양한 양방향 서비스를 얻을 수 있음
- 다중 실감미디어
  - 사용자의 오감 정보를 통해 미디어의 실감 효과를 극대화하는 기술
  - 텔레비전이나 영화 속의 실감 나는 장면들을 3차원 영상(3D)이나 특수 음향 효과로 재현하던 기존 방식과는 달리, 집 안의 다양한 주변장치와 연동하여 오감을 통해 미디어를 체험하는 기술
- 스마트 스페이스
  - 모든 사물과 미디어가 사물인터넷으로 상호 연결되며 혼합현실 기술이 더해지면 현실계와 가상계 간의 모든 경계가 허물어지며 형성되는 공간
  - 현실 공간상에 가상의 정보/콘텐츠/서비스를 연계하여 생성되는 초연결 미디어 서비스를 제공하기 위한 공간 스크린 기반 지능형 혼합 현실 공간
  - 삶의 질이 향상되면서 환경, 의료 등의 산업과 IT가 접목되어 진화한 똑똑한 공간, 스스로 조치를 취하는 '지능화된 공간'





- 텔레프레존스
  - 가상 화상 회의 시스템, 즉, 실제로 상대방과 마주하고 있는 것과 같은 착각을 일으키게 하는 가상현실(디지털 디스플레이) 기술과 인터넷 기술이 결합된 영상회의 시스템
  - 사람들은 비디오카메라, 스피커, 마이크 및 스크린이 내장된 컴퓨터 로봇을 사용해 멀리 있는 사람과 화상 전화를 하거나 로봇과 상호 작용을 할 수 있음
- 입체 영상기술
  - 3D 스마트 TV는 실감미디어의 초보적 형태
  - 진정한 의미의 3D영상은 대상을 360도 돌려볼 수 있어야 함
  - 360도 3D 영상이 구현되면 좀 더 실감나는 영상이 구현돼 '포토 투어리즘'도 가능해질 전망
- 스마트 월
  - 원격 다지점 공간의 초실감 가상연결 기술
  - 실감 영상회의와 몰입형 텔레프레존스의 수준을 넘어 물리적으로 떨어져 있는 원격 다지점의 공간을 가상연결 할 수 있음
  - 사용자가 마치 현장에 있는 것처럼 실감성을 제공할 수 있는 핵심기술

### 학습정리

1. 유비쿼터스(Ubiquitous)는 '어디에나 있는', '도처에 존재하는'이라는 뜻으로, 정보통신에서는 '사용자가 시간과 장소에 구애받지 않고 자유롭게 컴퓨터에 접속할 수 있는 네트워크 환경'을 의미이다.
2. ICBM는 4차 산업혁명이라는 새로운 환경에 원천이 되는 대표적인 정보통신 기술로, 사물인터넷(IoT), 클라우드, 빅데이터, 모바일 기술 등이 있다.
3. 인공지능은 인간이 지닌 사고나 학습 등 지적 능력의 일부 또는 전체를 인공적으로 구현하는 기술이다.

### 참고문헌

- 알기쉬운 정보통신기기, 이호웅, 방송철, 도서출판 기한재
- 정보통신기기(최신), 백승은, 최만수 외, 신화전산기획