



# 정보통신기술사 대비 이동통신 분야 정리 및 기출문제 풀이

## 1. 서론

지난 1월호 정보통신기술사 준비요령에서 최근 3회 기출문제 분석결과 가장 많이 출제된 분야는 이동통신 부분이었다. 이동통신 분야는 방송과 통신의 융합되는 추세로 볼 때 중요한 분야 중의 하나다. 기술사 시험 준비를 위해서 다음과 같은 내용을 차분히 정리한다면 많은 도움이 되리라 생각된다.

이동통신(Mobile Communication)이란 선박, 항공기, 자동차 등에 설치되어 있는 이동국과 육상의 유선전화 또는 다른 이동국 간에 이루어지는 상호 간의 무선 통신을 통칭하는 것이다. 무선국이 이동하는 장소에 따라서 육상 이동 무선, 해상 이동 무선, 항공 이동 무선 등으로 분류되고 있지만, 일반적으로 이동통신시스템이라 말할 때는 주로 육상 이동통신을 말한다.

이동통신의 발전과정을 보면, 요즘 이동통신업계에서는 3세대(G)나 4세대나 하는 차세대 이동통신에 대한 이야기가 많이 나온다. 세계 이동통신 서비스는 1세대를 거쳐 지금 3.5~3.9세대를 맞고 있으며, 2011년 하반기에는 '꿈의 이동통신'으로 불리는 4세대로의 진화를 앞두고 있다.

간략하게 세대별 특징을 머릿속에 그려 보면, 1G=음성, 2G=음성과 문자, 3G=음성·문자·영상, 4G=모든 것(everything)으로 요약할 수 있다. 이런 세대구분은 세계 전기·전자 분야의 국제기구인 국제전기통신연합(ITU)이 주관하고 있으며, 전송 속도가 얼마나 향상됐느냐에 따라 구분된다.

## 2. 이동통신 분야 핵심 내용

- 이동통신 서비스 Cell의 종류
- Cell을 분할하는 이유
- 주파수 재 사용효율
- 스펙트럼 확산(SS) : DS와 FH 설명 비교
- 이동성 보장 및 관리
  - Roaming
  - Hand off(=Hand Over)
    - 1) Soft Hand off   2) Hard Hand off   3) Softer Hand off
  - 위치관리
- 이동통신 시스템의 잡음 및 간섭
  - Fading의 종류
  - 다중경로 페이딩 원인, 결과, 대책 기술
    - 1) 페이딩 결과  $\Rightarrow$  집중 에러 발생  $\Rightarrow$  집중에러분산(인터리빙과 디 인터리빙)
    - 2) 대책 기술  $\Rightarrow$  레이크 수신기, 다이버시티, 등화기
  - 원 · 근단 간섭  $\Rightarrow$  대책  $\Rightarrow$  전력제어 수행
- 이동통신망 구성도
- 이동통신망 진화과정
- S-95(CDMA) 진화과정

- IS-95A : 최대 전송속도(14.4Kbps)  
↓
- IS-95B : 최대 전송속도(115.2Kbps), CDMA, 회선교환 전송방식  
↓
- IS-95C : 최대 전송속도(144Kbps)  
(=CDMA2000 1x) : IS-95C 망을 이용 CDMA2000으로 발전  
↓
- CDMA2000 1x Release A : 614Kbps  
↓
- CDMA2000 1x EV-DO(=HDR) : 2.4Mbps, 데이터만 지원, 음성지원 안함  
↓
- CDMA2000 1x EV-DV : 5.2Mbps  
↓
- CDMA2000 3x  
↓
- EV-DO rev A(4세대 후기기술)  
↓
- 4G(IMT2000 Advanced)

## • 비동기식 이동통신 진화과정

- GSM(TDMA)
  - ↓
  - HSCSD : 57.6Kbps
    - ↓
    - GPRS(General Packet Rate Service) : TDMA, 115Kbps, 패킷교환 전송방식
      - ↓
      - EDGE(Enhanced Data GSM Environment) : TDMA, 384Kbps, 패킷교환 전송방식
        - ↓
        - W-CDMA(Wide-CDMA) ⇒ HSDPA
          - ↓
          - LTE(4세대 후보기술)
            - ↓
            - 4G(IMT2000 Advanced)

## • CDMA에 관하여

- CDMA 시스템 구성
  - CDMA 시스템 장 · 단점
  - CDMA 단말기
  - CDMA 기지국 안테나 구성방식
  - CDMA 이동국의 수신기 - 레이크 수신기
  - CDMA 중계기
  - CDMA 순 · 역방향 링크
  - CDMA 순 · 역방향 채널
  - CDMA 채널코딩 방식
    - 1) 인터리빙 코드 2) 왈쉬 코드 3) PN 코드 - 종류, 특성
  - CDMA 호 처리과정(절차) ⇒ 이동국과 기지국 호 처리 과정
  - CDMA 근 · 원거리 문제
  - CDMA 중계기의 종류
    - 1) 광중계기 2) 주파수 변환 중계기 3) M/W 중계기
    - 4) 레이저 중계기
- ## • IS-95에 관하여
- 컨볼루션 코드 : IS-95에서는 채널 인코딩시 컨볼루션 코드를 사용함
  - 왈쉬 코드 : 직교 함수 중 하나임
  - IS-95A, B 서비스 비교
  - IS-95C(=CDMA2000)
    - 1) 망구성도 2) 특징 3) 순 · 역방향 채널 구조 4) MAC 절차

## • IMT-2000에 관하여

- 개요, 특징, 시스템구성도(망 구성도) ⇒ 각 부분별 기능
- 동기식 : CDMA2000(북미방식), 비동기식 : W-CDMA(유럽방식)
- 동기식과 비동기식의 차이점
- IMT-2000에서는 채널코딩시 컨볼루션 코딩과 터보 코딩 방식 사용
- IMT-2000 표준화 동향과 무선 전송 기술

## • CDMA2000(동기식)에 관하여

- 순 · 역방향 통화 링크
- CDMA2000 1x : 망구성도, 호 처리과정, 순 · 역방향 채널구조
- CDMA2000에서는 채널 인코딩시 터보코드를 사용함
- CDMA2000 1x EV-DO(HDR)
  - 1) 개요 2) 순 · 역방향 링크 3) 망구조(시스템 구조) 4) 특징
- CDMA2000 1x EV-DV 데이터 전송절차
- CDMA2000 3x 설명
- CQPSK, OCQPSK

## • W-CDMA(비동기식)에 관하여

- 망구조(시스템 구성도), 각 부분별 기능 설명, 특징
- 순 · 역방향 채널구조
- 순 · 역방향 통화 링크 구조
- 전송구조
- 스크램블 코드, OVSF 코드, 상호 비교

## • 이동통신 정보제공 서비스 : MMS/CBS/LBS

## • 이동통신 무선 단말기용 스마트 카드 : SIM, UIM, USIM

## • 이동통신 안테나 : 스마트 안테나

## • 이동전화 번호이동성제도, 번호이동성 서비스 구현 방식

## • TRS : 업무용 이동통신의 수요가 증가함에 따라 도시지역에서 주파수 부족 현상 발생 ⇒ 해결책으로 TRS가 등장(미국 : TRS, 유럽 PMR, 일본 MCA라 불림)

## • 이동통신 RF : Zero IF, Digital IF, P1dB, BTS 선형화, IMD, PIMD, ACPR/ACLR

## • 이동통신의 무선지능망, AAA, WIP, WAP, MVNO

## • 이동통신 전파전파 : 전파손실모델(Friss 전송손실 공식포함), 무선망설계 / 링크버전/열량/무선망최적화/안테나 틸팅, 이동통신간섭, 이동통신잡음, 이동통신페이딩, 도플러효과, 코히어런트 대역폭

## • 4세대 기반기술 : OFDM, PAPR, MIMO, SDR, CR, 스마트안테나, 4G

## • 4세대 이동통신 기술 발전 방향, 미래 이동통신 기술과 전망

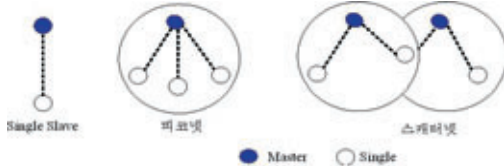
### 3. 통신이론 분야 주요 기출문제(83~89회)

- 83\_2\_2. 위치기반서비스(Location-Based Service)에 대하여 아래 사항을 설명하시오.  
(1) LBS 플랫폼 구성요소별 주요기능      (2) LBS 사업의 성공요인
- 83\_3\_4. 셀룰러(cellular) 방식에서 동일 주파수 간섭을 줄이고 기지국 서비스 지역을 확대시키는 방안을 설명하시오.
- 83\_4\_1. 정보통신에서 이용되고 있는 스펙트럼 확산(Spread Spectrum) 방식의 종류별 내용을 설명하시오.
- 84\_2\_1. 왈쉬(Walsh) 부호에 대하여 설명하고, 8 비트 왈쉬(Walsh) 부호를 유도하시오.
- 84\_2\_5. 셀룰러 무선통신시스템에서 간섭현상의 종류를 들고 시스템에 미치는 영향과 그 대처방안을 설명하시오.
- 84\_3\_1. 4G 이동통신기술에서 주파수 대역을 효율적으로 사용하기 위한 핵심기술에 대하여 설명하시오.
- 84\_4\_5. 무선통신시스템의 기지국 최적화 작업에 대해 설명하시오.
- 86\_1\_7. Femto Cell
- 86\_2\_3. IMT-Advanced 서비스 구현을 위한 기술이슈를 설명하시오.
- 86\_3\_5. DS(Direct Spread)-CDMA시스템과 OFDM시스템에서의 심벌 간 간섭(ISI)을 제거하기 위한 방법을 설명하시오.
- 86\_3\_6. 이동통신시스템에서 사용하는 Duplexing 방식인 FDD와 TDD 방식이 셀 환경에 미치는 영향에 대하여 설명하시오.
- 86\_4\_4. 이동통신망에서 중계기의 역할과 종류별 특징을 설명하시오.
- 87\_2\_1. 이동통신의 MIMO\_OFDM을 설명하시오.
- 87\_3\_4. CDMA Walsh 부호를 이용한 채널화 구분 방법을 계산하시오. 이 때 메시지는 다음과 같다.  
[ $m_1=(1, -1, 1)$ ,  $m_2=(1, 1, -1)$ ,  $m_3=(-1, 1, 1)$ ]
- 87\_3\_6. 지능형 교통 정보시스템(Intelligent Transportation System)에 대하여 아래 사항을 설명하시오.  
(1) 개념      (2) 적용 기술      (3) 응용 서비스
- 87\_4\_2. 이동통신시스템의 전력제어(Power Control)에 대하여 설명하시오.
- 87\_4\_5. WCDMA에서 사용되는 OVSA(Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드의 생성 과정 및 계층별 구조를 설명하시오.
- 87\_4\_6. 다중사용자 MIMO 시스템의 채널용량을 계산하시오.
- 89\_1\_4. 레이크 수신기(Rake Receiver)
- 89\_1\_5. 핸드오버(Hand over)와 로밍(Roaming)의 비교설명
- 89\_1\_7. Zigbee와 Bluetooth 비교설명
- 89\_1\_9. 스마트 안테나
- 89\_1\_11. PAPR(Peak-to-Average Power Ratio)
- 89\_1\_13. SDR(Software Defined Radio)
- 89\_3\_3. 이동통신에서 발생할 수 있는 페이딩의 종류와 방지대책에 대하여 설명하시오.
- 89\_4\_1. 차세대 이동통신기술인 LTE(Long Term Evolution)에 대하여 설명하시오.

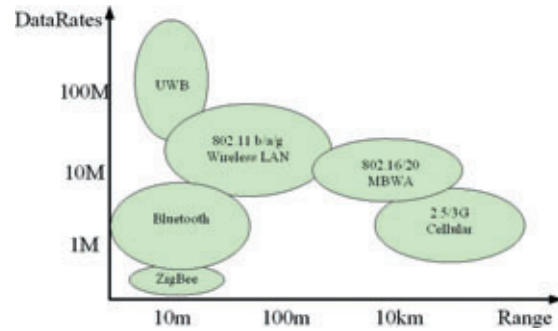
## 4. 답안 작성 예

### 4-1. 단답형(1~1.5페이지 분량 작성)

실제 답안과 양식이 동일하며, 대체로 보고서를 작성한다고 생각하면 된다.

[문제 7]	Zigbee와 Bluetooth 비교설명(89회 1교시 7번 문제)
[ 답 ]	
1. Zigbee	
가. 개요	
	- 저전력, 저가격, 저속도를 목표로 하는 IEEE 802.15.4 WPAN 표준 중의 하나임
	- 블루투스나 802.11x 계열의 WLAN보다 단순하고 간단함
나. Zigbee의 기술적 특징	
	- 데이터 전송률 : 868MHz - 20kbps, 915MHz - 40kbps, 2.4GHz - 250kbps
	- 적용거리 : 10~70m
	- 주파수대(채널 수) : 868MHz - 1ch, 915MHz - 10ch, 2.4GHz - 16ch
	- 채널 접속 : CSMA-CA
	- 송신전력 : 1mW 미만
	- 기존 IEEE 802 표준과 동일하며 물리계층과 데이터링크 계층과 네트워크 계층만 정의. 그 외의 위 계층은 적용환경에 응용환경에 따르도록 함
	- 네트워크 계층에서는 Star Network 방식과 Peer-to-Peer Network 방식 지원
2. 블루투스	
가. 개요	
	- 블루투스는 근거리 무선 접속기술/규격으로 관련 지적 소유권의 무상 제공을 전제로 하고 있는 개방형 기술임
	- 최대 데이터 전송속도는 1Mbps이고, 최대 전송거리는 10m의 무선데이터 통신 실현을 목표로 하고 있음
	- 피코넷과 스캐터넷이라는 2종류의 무선접속 형태가 있음
	- 피코넷은 블루투스의 최소단위 네트워크로 1대의 마스터 주위 약 10m 이내의 거리에서 최대 7개까지의 슬레이브를 접속 할 수 있음
	- 스캐터넷이란 피코넷을 연결하여 구성하는 네트워크로 약 100m 정도의 범위내에서 구현 할 수 있으며, 이론적으로 피코넷을 100개 이상 접속한 스캐터넷을 구축 할 수 있음
	
나. 블루투스의 기술적 특성	
	- 블루투스는 79개의 채널로 나누어진 2.4GHz ISM대역을 사용하며 한 채널당 1Mbps의 전송속도를 가짐
	- 간섭방지를 위한 주파수 호핑 방식을 사용
	- 변조방식으로 GFSK 사용
	- 저 소비전력(대기상태 0.3mA, 송수신시 최대 30mA)
	- 전송거리 10m(Option으로 100m 가능)
	- Point to Point, Point to Multipoint 연결 가능

### 3. 블루투스과 Zigbee 기술 비교



		구분	Zigbee	블루투스	
		전송방식	DSSS	FHSS	
		통신거리	10~70m	10~100m	
		Devices/Networks	65536개 또는 그 이상	7개	
		전송속도	2.4GHz: 250kps, 915MHz: 40kbps 868MHz: 20kbps	2.4GHz: 1Mbps	
		Channel	2.4GHz: 11~26, 915MHz: 1~10 868MHz: 1	2.4GHz: 79	
		기반규격	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.1	
		소비전력	매우 적다	적다	

### 4-2. 서술형(3페이지 분량 작성)

[문제 6] 이동통신시스템에서 사용하는 Duplexing 방식인 FDD와 TDD 방식이 셀 환경에 미치는 영향에 대하여 설명하시오. (86회 3교시 6번 문제)

#### 1. 개요

- 이동통신 듀플렉싱 방식은 FDD(Frequency Division Duplexing)와 TDD(Time Division Duplexing) 방식으로 구분할 수 있으며, FDD는 송수신 주파수가 상이한 방식이며, TDD는 송수신 주파수가 동일하여 스위칭 방식에 의하여 송·수신이 가능한 방식임
- 이동통신은 음성서비스를 근간으로 발전하였으므로 FDD방식이 효율적인 방식이었으나, 최근 고속 데이터 통신의 중요성이 강조됨에 따라 상하향전송의 유연성을 확보할 수 있는 TDD 방식이 도입되고 있음

#### 2. 듀플렉스(Duplex)

##### 가. 정의

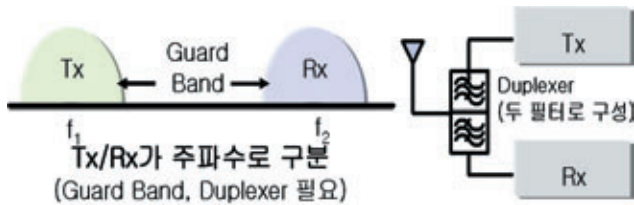
- 양방향 통신시스템에서 송수신 한 개의 안테나를 공유하여 통신하기 위해 적용하는 기술 방식
- 시분할 방식(TDD), 주파수분할 방식(FDD)으로 구분
- 적용 예
  - TDD 방식 : DECT, PHS, WLAN, CT-2, IMT-2000, Wibro
  - FDD 방식 : PCS, TRS, 셀룰러, GSM, WLL, B-WLL, M/W, IMT-2000(대부분의 이동통신시스템이 FDD에 해당됨)

나. TDD



- 동일한 주파수 대역에서 시간적 구분에 의해 송수신 하는 통신 방식
- TDD 방식은 한 개의 Time Frame 내에서 상 · 하향 Time slot 시간을 비대칭적으로 할당 가능함  
(2:1, 3:1 등으로 할당 가능하여, 데이터 전송에 보다 적합한 방식임)

다. FDD



- 두 개의 다른 주파수 대역으로 송수신 하는 통신 방식
- 즉, FDD 방식은 일반적으로 송신 및 수신 대역폭이 동일하므로 대칭적인 트래픽 전송이 용이함  
(음성, P2P와 같은 대칭 트래픽에 적합함)

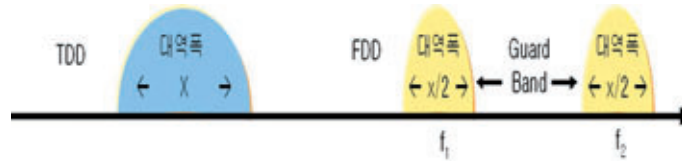
### 3. TDD 특징

- 채널 할당의 유연성
  - 상 · 하향에 동적으로 타임슬롯 할당, 비대칭 전송에 유리
  - 타임슬롯의 동적 할당으로 비대칭(Asymmetric) 또는 버스티(Bursty)한 트래픽 전송에 적합
- 정확한 시간 동기(타이밍 동기)가 필요
  - 상하향 링크가 시간에 따라 분리 때문에 정확한 시간 동기가 필요
  - 따라서, 고속의 전송에는 FDD에 비해 다소 불리할 수도 있음

- 보다 적은 주파수대역이 필요
  - FDD 보다 적은 주파수대역(1/2), 결국 적은 가격(1/2)으로 서비스 제공 가능
  - TDD는 FDD 보다 적은 타임슬롯을 용이하나, 거의 같은 수준의 전송속도 지원
- 기술 적용의 용이성
  - 상·하향 링크의 채널 특성이 같기 때문에,
  - 스마트 안테나 링크 적응기술 등의 적용이 쉬움

#### 4. 셀 반경

- 가. TDD, FDD 전력 분석(손실요인 분석)
  - 동일 데이터 전송속도로 가정함
  - 주파수 축에서 본 개념도(TDD, FDD)



- FDD/TDD 전력 분석(손실요인)

Cause of the Loss	TDD	FDD
Bandwidth(KTB)	-3dB	
RF Switch	-2dB	
Duplexer		-3dB
Spectral Regrowth Backoff	-3dB	
Total	-8dB	-3dB

- FDD
  - 가입자 장비 : 저가의 Duplexer 사용 2dB 삽입손실
  - 기지국 장비 : 고가의 Duplexer 사용 1dB 삽입손실
- TDD
  - Noise 전력 3dB 증가
  - 전력 Back-off 3dB 필요
  - Filter, RF Switch에서 1dB 이상의 손실 발생
  - FDD의 Guard Band 활용가능

#### 나. 셀 커버리지

- FDD와 TDD는 전력손실차가 5dB 발생하므로 커버리지는 FDD가 TDD에 비해 5dB 큼
- 즉, TDD는 FDD에 비해 망구축 비용의 증대요인이 발생함

#### 5. 결론

- FDD와 TDD는 상반된 특징을 가지고 있으며, 이에 따라 적용 서비스 등에서 차이가 발생함
- FDD는 대칭적인 서비스 즉 음성, P2P등의 서비스에 유리하며, TDD는 비대칭적인 서비스, 즉 인터넷 등 데이터서비스에 유리함.
- 주파수자원의 활용성 면에서 TDD가 우수하며, 향후 스마트 안테나 등의 적용성 등에서 유리함
- TDD는 커버리지 측면에서 FDD에 비해 불리하며, 망사업자 입장에서 투자대비 효율성을 기반으로 TDD, FDD서비스를 결정해야 할 것임
- 현재 TDD 방식이 적용된 Wibro 역시 셀 커버리지의 협소로 망구축비용 증가요인이 발생하여 서비스 활성화의 걸림돌이 되고 있어 이를 극복하기 위한 방안이 필요한 시점임



[문제 1] 차세대 이동통신기술인 LTE(Long Term Evolution)에 대하여 설명하시오.
(89회 4교시 1번 문제)

1. 개요
- LTE는 데이터 전송효율 향상, 효율적인 주파수 자원이용, 이동성 제공, 낮은 지연, 패킷데이터 전송에 최적화되고, 서비스 품질보장 등을 제공하는 차세대 이동통신 기술을 의미함
  - 차세대 이동통신 기술은 LTE와 Wibro Evolution으로 양분될 것으로 전망되며, GSM/WCDMA를 기반으로 한 LTE 기술이 우위를 보일 것으로 전망됨
  - 4G 기술로는 LTE-Advanced, 802.11m 기술이 경쟁할 것으로 전망되며 국내에서는 Wibro에 기반한 802.11m 기술이 우위를 보이고 있어 전략적 결정이 중요함

2. LTE 기술 특징
- 상향링크 : OFDMA
  - 하향링크 : SC-FDMA(Single Carrier FDMA)
  - FDD와 TDD 동시 지원
  - 변조방식 : QPSK, 16QAM, 64QAM
  - 접속망에서 노드의 수를 최소화하기 위하여 RNC 제거

3. LTE시스템 요구사항
- LTE시스템은 효율적인 패킷데이터 전송에 적합하고 방송 서비스 등 멀티미디어 서비스의 최적화를 추구하며, 효율적인 주파수 자원의 이용, 이동성, 서비스 품질보장 등을 목표로 함

항목	내용
피크 데이터율	· 120MHz 대역에서 하향링크 : 최대 100Mbps(5bps/Hz) · 상향링크: 50Mbps(2.5bps/Hz)
사용량	· 하향링크 평균 값 : HSDPA의 3~4배 · 상향링크 평균 값 : HSUPA의 2~3배
셀당 스펙트럼 효율	· 하향링크 평균 값 : HSDPA의 3~4배 · 상향링크 평균 값 : HSUPA의 2~3배
이동성(Mobility)	· 15km/h 이하에서 최적화, 120km/h까지 고성능 유지 · 350km/h까지 연결 자원주파수 대역에 따라 500km/h까지 지원
커버리지(Coverage)	· 반경 5km까지 성능 만족, 30km까지 다소 저하 · 100km까지 수용
망구조 및 진화	· 단일망 구조, 실시간 서비스용 패킷망, 고장 감내력, QoS, 백홀(Backhaul) 최적화
복잡도	· 옵션의 최소화, 불필요한 필수 기능 배제

#### 4. 핵심 기술

기술	내용
OFDMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주파수 대역을 수백 개로 쪼개어 주파수 간 간섭을 최소화해 대용량 데이터를 동시에 고속으로 보내는 기술</li> <li>· 각 반송파의 주파수 성분은 상호 중첩되어도 상관없기 때문에 더 많은 반송파의 다중화가 가능해 주파수 이용효율을 높일 수 있음</li> <li>· 시간과 주파수 영역의 2차원으로 자원을 할당할 수 있어 자원 할당의 자유도가 증가해 버스트성향을 갖는 데이터통신에 적합</li> </ul>
MIMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이동통신 환경에서 다수의 안테나를 사용, 데이터를 송수신하는 다중안테나 기술로 LTE의 요구사항인 최대 전송속도 향상에 핵심이 되는 기술</li> <li>· 여러 개의 안테나를 사용해 동일한 무선 채널에서 두 개 이상의 데이터 신호를 전송함으로써 무선통신의 범위를 넓히고 속도도 크게 향상</li> <li>· 송신단과 수신단에 N개의 안테나를 배열해 신호를 보내면 N배의 전송률 증가</li> </ul>
SC-FDMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· LTE 상향링크에서는 PAPR(Peak To Average Power Ratio)을 줄임으로써 휴대단말기의 전력소모를 줄일 수 있는 SC-FDMA(Single Carrier-FDMA)를 사용함</li> </ul>
Femto cell	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이동통신 기지국(AP)을 실내 사용 가능한 수준으로 소형화하고 가격을 무선LAN AP 수준으로 낮춘 시스템</li> <li>· 셀 용량 증대 측면에서 4G의 핵심기술</li> <li>· 저렴한 비용으로 실내 공간으로 커버리지 확대에 기여</li> </ul>

#### 5. 기술 비교

구분	LTE	WiBro Evolution	4G
듀플렉스 모드	FDD/TDD	TDD	FDD/TDD/HDD
멀티플 액세스(D/L)	OFDMA	OFDMA	OFDMA, MC-CDMA 등
멀티플 액세스(U/L)	SC-FDMA	OFDMA	OFDMA, SC-FDMA
BW	1.25/2.5/5/10/15/20MHz	5/7/8.75/10MHz	5/10/20/80/100MHz
최고속도(D/L)	100Mbps	400Mbps	1Gbps(정지), 100Mbps(보행)
최고속도(U/L)	50Mbps	20Mbps	50Mbps
이동성	~350Km	~250Km	~350Km
QoS	보장	QoS 확충	보장
안테나	MIMO	MIMO	MIMO

#### 6. 향후 전망

- LTE는 WCDMA를 거쳐 하향속도를 증가시킨 HSDPA가 2006년 국내에서 최초로 상용화되었으며, 상향속도를 증가시킨 HSUPA를 거쳐 HSPA+, 3G LTE로 진화하고, 향후 4G LTE-Advanced로 진화할 예정임
- 퀄컴은 독자적으로 추진했던 UMB(Ultra Mobile Broadband) 기술개발을 포기하고, LTE 진영으로 합류했으며, OFDMA를 비롯해 막강한 기술역량을 최대한 활용할 계획임
- 국내의 경우 LG전자는 세계 최초로 LTE 단말 모뎀칩을 독자 개발하여 LTE 분야에 앞서나가고 있으며, 삼성전자는 WiBro 기술개발 과정에서 축적된 OFDMA 기술역량을 활용해 LTE 칩과 단말 개발을 적극 추진 중에 있음
- LTE는 WCDMA를 기반으로 발전한 기술로 기존 3G망과의 유연한 연동이 가능하고, 투자 및 운용비용에 이점이 있어 유럽을 중심으로 전 세계 85%에 해당하는 WCDMA 사업자들이 상용화를 추진하고 있어 LTE 서비스가 이동통신 서비스의 주류를 유지할 전망이다