



진정한 4G, 유선인터넷보다 빠른 무선 서비스 LTE-A

+ 방송과기술 편집부

요점포인트 특! 특!

많은 신기술이 나오는 가운데 방송기술인이 알아야 할 최신 기술관련 용어와 내용을 정리하는 코너입니다. 방송, 통신은 물론 IT 전 분야를 포함하는 다양성과 신속성으로 매달 여러분께 찾아가겠습니다.

요즘 우리는 3G 휴대전화 대신 스마트 폰으로 고화질의 영상통화나 HD 고화질 동영상 실시간 스트리밍 방송 같은 초고속 서비스를 언제, 어디서든 이용하며 살고 있고, 앞으로 모바일 All-IP 서비스를 제공받을 수 있을 것이다. 이런 환경이 가능하게 된 건 LTE-A라는 차세대 모바일 브로드밴드 기술이 있기 때문이다.

LTE-A는 LTE-Advanced의 약자로, 차세대 LTE 기술이다. 단어 뜻 그대로 LTE에서 더욱 진화된 기술이라는 뜻이다. 4세대 이동통신 기술이라고 부르기도 한다. 사실 두 기술은 크게 다르지 않다. LTE-A의 모든 근간은 LTE에 있다.



그럼 LTE란 무엇인가?

LTE는 Long Term Evolution(장기 진화)의 머리글자를 딴 것으로, HSDPA보다 한층 진화된 휴대전화 고속 무선 데이터 패킷통신규격이다. HSDPA의 진화된 규격인 HSDPA+와 함께 3.9세대 무선 통신규격으로 불린다.

NTT도코모가 제안하고 비동기식 이동통신기술 표준화 기구 3GPP(3rd Generation Partnership Project)가 2008년 12월 확정된 무선 고속 데이터 패킷 접속규격인 LTE는 Release8을 기반으로 하고 있으며, 채널대역폭은 1.25~20MHz, 다운로드 속도 100Mbps, 업로드 속도 50Mbps이다. 핵심기술인 OFDM과 MIMO를 이용하여 HSDPA보다 12배 이상 빠른 속도로 통신이 가능하며, 다운로드 속도는 이론상 최대 175Mbps이다.(2x2 MIMO 기준) 실제로 LTE 방식에서는 700MB 영화를 내려받는데 약 30여 초면 다운이 가능하다.

※ 3GPP는 IMT-2000의 표준화로 비동기 방식(DS+GSM MAP)이 결정될 수 있도록 하기 위해 유럽과 일본의 주도로 결성된 표준화 단체이다. 이동통신 관련 단체 간의 공동 연구 프로젝트로 국제전기통신연합(ITU)의 IMT-2000 프로젝트의 범위 안에서 전 세계에 적용할 수 있는 3세대 이동통신 시스템 규격을 작성하는 것을 목표로 한다.

1998년 구성되어 표준 규격화 직전의 선행기술 검토 단계인 TR(technical report)과 3GPP 정식 규격서인 TS(technical specification)로 분류하여 규격작업을 해왔으며, 유럽을 중심으로 하여 일본전파산업협회(ARIB), 중국통신표준협회(CCSA), 미국통신사업자연합(ATIS), 한국정보통신기술협회(TTA) 등의 표준화 기구들과 관련 기업들이 회원으로 참여하고 있다. 3GPP는 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)와는 완전히 다른 프로젝트이며, 3GPP2에서는 CDMA2000으로 더 알려진 IS-95(CDMA)를 기반으로 3세대 기술에 대한 표준화 활동을 진행해 왔으며, 2012년 현재 3GPP는 WCDMA, LTE망에서 M2M 서비스를 제공하기 위한 표준화 작업 연구를 수행하고 있다.

출처 - 네이버 지식백과

진정한 4G, LTE-A

왜 LTE-A를 진정한 4G라고 부르나?

이동통신의 세대를 구분하는 기관은 ITU(국제 전기통신 연합, International Telecommunication Union)다. 지난 2008년 ITU는 4G 이동통신의 기준에 대해 밝혔다.

4G 이동통신의 기준은 정지 시 1Gbps, 이동 시 100Mbps 전송속도를 만족해



야 하며, 음성통화 및 데이터가 완전한 IP 기반
이어야 하고, OFDM(직교주파수 다중분할) 기술
을 사용해야 한다고 규격을 정하였다.
그러나 3.9G라 할 수 있는 LTE는 이 기준을 만족
하지 못했다. LTE를 포함한 HSPA+, 와이브로 등

3.5G, 3.9G라고 칭하던 이동통신 기술도 "4G로 부를 수 있다"라고 ITU가 발
표함에 따라 기준에 만족한 수준은 아니나 4G LTE로 총칭하여 사용해 왔다.
반면에 LTE-A는 All-IP 기반의 데이터 통신이 가능하며 Carrier Aggregation
기술에 의한 대역폭 확장을 통해 전송속도를 획기적으로 향상시킴으로 진정
한 4G라고 2010년 ITU-R가 인정하였다.

사실, 지금의 LTE-A도 아직 이 기준(현재는 20MHz 대역폭에 150Mbps 다운
속도)을 만족하지는 못하지만, 그 발전 가능성을 언급한 것이다.

최근에 서비스를 시작한 LTE-A는 최대 150Mbps로 기존 LTE보다 최대 2배
이상, 3G보다는 10배 이상 빠른 속도를 내는 것이 특징이다. 보통 우리가 사
용하는 유선인터넷(광랜) 속도 100Mbps 정도에 비하면 사용 환경에 따라 차
이는 있겠지만 이론상으로 LTE-A의 속도가 유선 인터넷보다도 빠른 셈이다.

LTE-A의 핵심기술

LTE에서는 평균속도 향상을 위하여 Multi Carrier 방식을 사용하였으나
LTE-A에서는 CA(Carrier Aggregation)라는 기술이 적용된다.

CA는 LTE-A의 주요 기술 중 하나로 '반송파 집적 기술'이라고 불린다. CA 기
술을 적용하면, 그림처럼 서로 다른 주파수의 대역폭을 하나로 묶어서 마치
하나의 주파수 대역폭처럼 사용할 수 있다. 이를 통해 최대 전송속도를 2배로
늘릴 수 있는 것이다.

마치 2차선 도로를 확장해 4차선 도로로 만들면 최대 수용할 수 있는 자동차
량이 늘어나는 것처럼 최대 전송속도도 늘어난 셈이다.

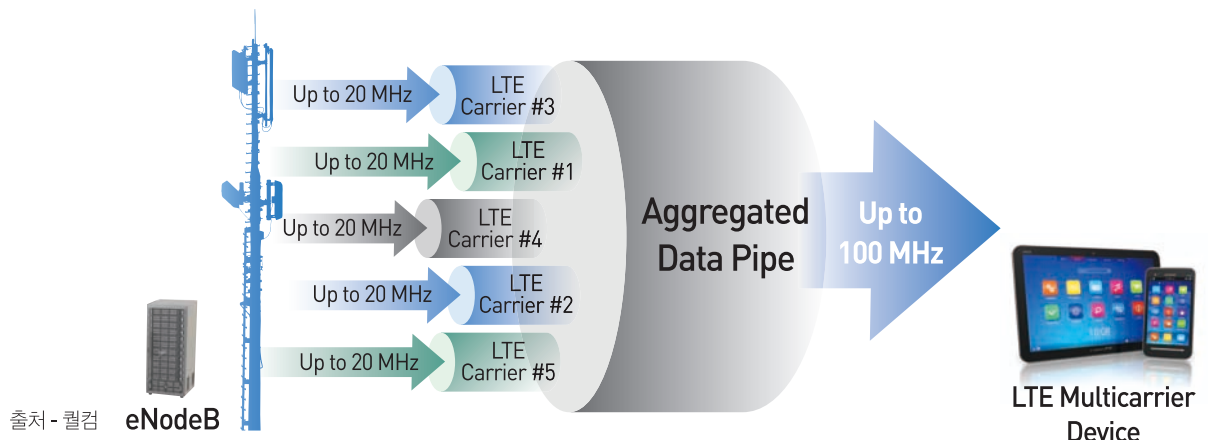


출처 - gamsungit.com

구분	LTE(Relase 8)	LTE-Advanced(Relase 10)
무선접속 기술	Download : OFDMA Upload : SC-FDMA	Download : OFDMA Upload : SC-FDMA
Duplex방식	FDD	FDD
최대 단말 이동속도	350km/h	350km/h
채널 대역폭	< 10MHz	< 20MHz
최대 데이터 전송속도	Download : 75Mbps Upload : 30Mbps	Download : 150Mbps Upload : 70Mbps
대기 시간	Link layer < 5ms Handoff < 50ms	Link layer < 5ms Handoff < 50ms

LTE-A 규격은 대역폭을 최대 100MHz까지 늘려서 최대 1Gbps의 전송속도
(Download)를 권장하고 있다. 모바일 폰에서 800MB 용량의 영화를 1초 내에
받아 감상할 수 있는 기술이다.

국내 LTE vs LTE-A 비교

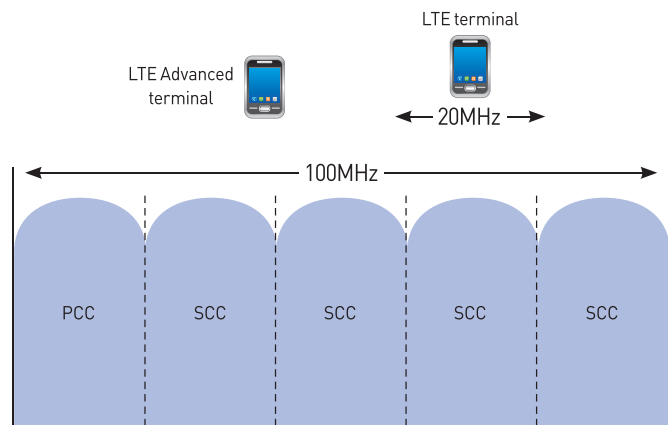




간혹 CA와 MC(Multi Carrier)를 혼동하는 경우가 있다. 엄연히 말해 두 기술은 다르다. MC도 CA처럼 두 개의 주파수 대역을 사용하지만, MC는 최대 전송속도를 75Mbps로 고정한다. 현재 모 통신사의 경우 800MHz를 주 대역으로, 1.8GHz를 보조 대역으로 사용해 LTE를 서비스한다. 여기에 MC 기술을 적용하면, 사용자가 800MHz에 많이 몰려 트래픽이 증가하고 전송속도가 떨어졌을 경우 1.8GHz로 이동해서 사용할 수 있다. 즉, 단지 쾌적한 환경으로 옮길 수 있다는 것으로, 최대 전송속도 자체가 빨라지지 않는다. 평균 전송속도가 빨라질 수는 있다.

네트워크	광대역 LTE	LTE-A(CA)
속도	하향 최대 150Mbps	하향 최대 150Mbps
기술	하나의 주파수에서 총 40MHz 활용	두 개의 주파수에서 각각 20MHz폭 CA로 결합, 총 40MHz폭 활용
커버리지	주파수를 확장하는 방식이기 때문에 기존 커버리지 그대로 유지됨.	주력 주파수와 보조주파수 모두 동일한 커버리지를 갖춰야 함.
구현방법	기지국 필터 교환 등 보완작업 등으로 광대역 LTE 구현	보조 주파수의 전국망 커버 가능한 기지국 구축 소프트웨어 업그레이드로 주력망과 CA지원
사용자	기존 LTE 단말 그대로 사용 가능	1) 별도 LTE-A단말 필요 2) 2개 캐리어의 RF소자 동시 이용하기 때문에 배터리 소모량 증가 3) 한쪽의 주파수가 지원하지 않거나 신호가 약하면 CA미지원

광대역 LTE vs LTE-A(CA) 네트워크 비교



CA에서는 하나의 Carrier Frequency Band를 Component Carrier(CC)라고 부른다. 그림처럼 5개의 CC를 가지고 100MHz Bandwidth를 만들었다고 생각하면 된다.

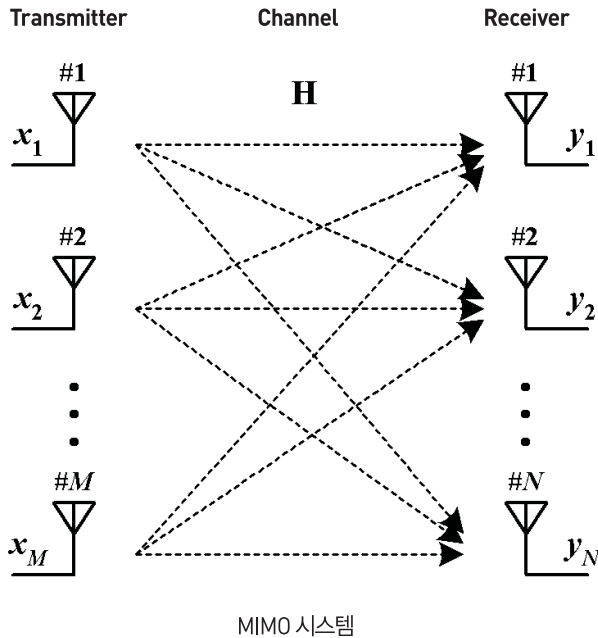
CA는 어느 위치의 CC를 묶었느냐에 따라 크게 세 가지 형태로 구분할 수 있다.

- Intra-Band contiguous CA : CC가 같은 Band 내에 존재하면서 연속적으로 위치
- Intra-Band non-contiguous CA : CC가 같은 Band 내에 존재하면서 불연속적으로 위치
- Inter-Band non-contiguous CA : CC가 다른 Band 내에 존재함 (당연히 불연속적으로 위치)

다음으로 MIMO라는 안테나 시스템이 적용된다.

MIMO(Multiple Input Multiple Output)는 다수안테나 시스템을 말하며 MIMO 기술은 주파수의 단위 주파수당 데이터 전송속도를 극대화하기 위한 4세대 무선 통신 기술의 핵심이다. 기존 무선랜은 안테나가 2개 달려 있음에도 불구하고 유선망과 무선망을 연결시켜주는 AP의 방향에 따라 하나의 안테나만 이용했지만, MIMO는 두 개의 안테나가 동시에 동작하도록 하여 고속의 데이터 교환이 가능하게 한다.

N개의 송신안테나에 동시간 동일주파수를 사용하여 독립적인 신호를 전송하는데, 이렇게 송신된 신호들은 무선 채널 상에서 공간적으로 다른 페이딩을 겪게 되어 각 안테나로 수신되는 신호 간에는 비상관성을 갖게 된다. 송신안테나마다 다른 신호를 송신함으로써, 기존보다 송신안테나 수만큼 더 많은 데이터를 송신할 수 있는 원리이다.



LTE-A 같은 좋은 서비스로 고객들은 더 좋은 혜택을 기대하고 사용하기를 원한다. 하지만 모든 기종의 스마트폰에서 LTE-A를 지원하는 건 아니다. LTE-A를 지원하는 칩이 장착된 스마트폰만 가능하다.

LTE를 상용화 한지 얼마 되지 않아 LTE-A 상용화가 시작되었다. 좋은 서비스를 이용하려면 소비자들은 고가의 스마트폰을 몇 달 되지 않아 또 교체하여야 한다. 미리 개발될 기술들을 적용하여 기존 스마트폰에 장착할 수 있는 Kit만 제공된다면 저렴한 가격에 더 나은 서비스를 이용할 수 있겠지만 고객유치와 판매 실적만 올리려는 이동통신사들은 관심이 없는 듯하다.

이동통신사들은 올 9월부터 데이터 사용량과 속도에 따라 요금을 차등 적용하면서 이동통신요금을 현재보다 20% 이상 인상하는 안을 검토 중이다. 기존 LTE보다 속도가 두 배 빠른 LTE-A 서비스를 도입하면서, LTE 요금보다 20~25% 더 높은 요금을 받겠다는 전략이다.

이렇게 되면 4인 가구 기준 가계 평균 스마트폰 요금이 월 22만원에서 26만 4000원으로 상승하여, 가계 통신비 부담이 더욱 커질 전망이다.

이제는 빈부의 격차에 따른 '모바일 정보격차'를 걱정해야 하는 시기가 도래한 것이다.

놀랄만한 기술을 가진 LTE-A 서비스를 언제 어디서나 누구나 부담 없이 정보를 접할 수 있도록 확실한 거버넌스를 확립해야 한다. 단순한 상술에 사용자들의 부담만 늘어난다면 빈익빈 부익부의 시장경제의 병폐가 ICT 정보산업에 고스란히 적용될 수밖에 없다. 돈 없이 사는 것도 억울한데 남들 다 보는 인터넷 동영상 한 번 마음 편히 못 본다면 억울하지 않겠는가?

참고문헌

- 1) 장연상, 한국정보화진흥원 책임연구원, LTE의 등장배경과 발전과정
- 2) www.whydsp.org

