

## [차세대이동통신] 3GPP LTE-Advanced 기술 표준화 동향

### 3GPP LTE-Advanced 기술표준화 동향

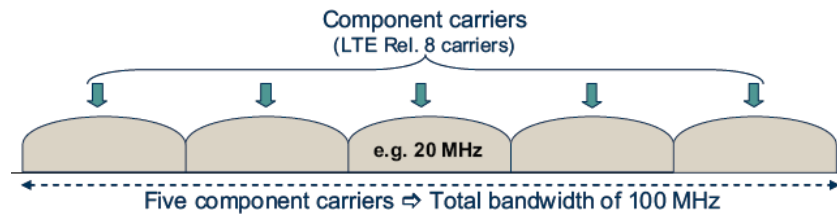
3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 WCDMA, HSDPA/HSUPA 및 LTE 등의 기술 표준규격을 제정하는 국제 표준화 단체이다. 3GPP에서는 2008년 말까지 LTE 기술에 대한 표준화 작업을 마치고 현재는 LTE Release9 표준화 작업을 진행 중이다. 한편, LTE 기술의 전반적인 성능 향상을 목적으로 최대 하향 1Gbps, 상향 500Mbps까지 지원하는 LTE-Advanced 기술 표준규격 제정을 위한 연구단계(Study Item) 기술 표준화 작업이 진행 중이다. 주요한 연구분야(Study Item)은 다음과 같다.

- 반송파집적기술(Carrier Aggregation or Bandwidth Extension)
- 멀티안테나전송기술(DL MIMO, UL MIMO)
- 협력형다중전송기술(CoMP: Cooperative Multipoints Tx/Rx)
- 릴레이기술(Relay)

LTE-Advanced 기술은 기존 LTE에 상기 연구 분야에 해당하는 기술을 추가하는 형태로 설계되고 있으며, 이외에도 LTE 기술 자체에 대한 기술 향상에 대한 연구도 진행되고 있다. LTE-Advanced 기술 표준은 국제전기통신연합(ITU)에서 요구하는 IMT-Advanced 기술 요구사항에 부합되도록 설계되고 있다. 그리고, 2009년 9월에 국제전기통신연합(ITU)에 IMT-Advanced를 위한 후보기술로서 기술제안을 하기 위해 준비 중에 있다. 3GPP TSG RAN WG1에서 물리계층(Physical Layer)에 대한 기술논의가 진행되고 있고, 3GPP TSG RAN WG2에서는 무선프로토콜(Radio Interface Protocol)에 대한 기술논의를 진행하고 있다. 물리계층에 대한 논의가 아직도 활발하게 진행 중이며, 물리계층에 대한 현재까지의 논의를 바탕으로 무선프로토콜과 네트워크 구조 등에 대한 논의가 진행 중이다.

### 반송파집적기술 (Carrier Aggregation, Bandwidth Extension) 기술표준화 동향

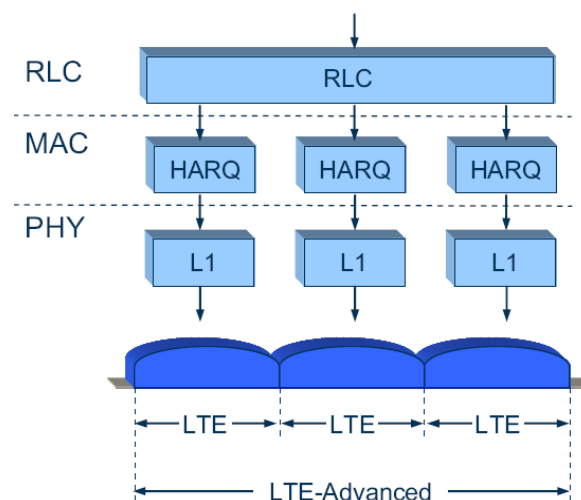
LTE-Advanced에서 요구하는 성능을 만족시키기 위하여 대역폭(Bandwidth)를 확장하자는 논의가 진행 중에 있다. 대역폭 확장을 위하여 기존에 LTE Release 8 단말이 가질 수 있는 단위 반송파를 요소반송파(Component Carrier)라고 정의하고 LTE에서 정의된 바와 같이 최대 20MHz의 대역폭을 가지는 것으로 정의하였다. LTE-Advanced에서는 이러한 요소반송파(Component Carrier)들을 최대 5개까지 묶어서 고려할 수 있도록 하였으며 따라서 최대 100MHz까지의 대역폭을 가지는 것으로 확장할 수 있다. 이와 같이 요소반송파(Component Carrier)를 최대 5개까지 묶어서 사용할 수 있는 기술을 반송파집적기술(Carrier Aggregation)이라고 한다. 요소반송파(Component Carrier)로 할당받을 수 있는 주파수 대역은 연속적일 수도 있고 혹은 불연속적일 수도 있다.



<그림 1> Carrier Aggregation (LTE-Advanced – Evolving LTE towards IMT-Advanced, *Vehicular Technology Conference, 2008. VTC 2008–Fall. IEEE 68th*)

2009년 6월말 진행된 3GPP RAN WG 로스앤젤레스 회의를 통하여 반송파집적기술(Carrier Aggregation)관련 용어(Terminology) 등에 대하여 논의하였다. 요소반송파(Component Carrier)는 특성에 따라서 호환반송파(Backwards compatible carrier), 비호환반송파(Non-backwards compatibility carrier), 확장반송파(Extension carrier)로 분류하였다.

- 호환반송파(Backwards compatible carrier)
  - 모든 존재하는 LTE Release의 단말(UE)가 접속이 가능한 반송파(Carrier)
- 비호환반송파(Non-backwards compatible carrier)
  - 이전 LTE Release의 단말(UE)에 대하여 접속 가능하지 않은 반송파(Carrier)
- 확장반송파(Extension carrier)
  - 단일반송파(Single Carrier)로 동작할 수 없고 대역폭 확장용으로 만으로 사용되는 반송파(Carrier)



<그림 2> Carrier Aggregation with L1/L2 (The Evolution of LTE towards IMT-Advanced, *JOURNAL OF COMMUNICATIONS, VOL.4, NO.3, APRIL 2009*)

<그림 2>에서 반송파집적기술(Carrier Aggregation)기술을 고려한 L1 물리계층과 L2 무선프

로토콜 동작을 보여주고 있다. 그림에서와 같이 반송파집적기술(Carrier Aggregation)기술은 L1/L2에 거쳐 영향을 미치게 된다. 예를 들면, 기존에 한 개의 요소반송파(Component Carrier)를 사용하던 LTE에 비해, 여러 개의 요소반송파(Component Carrier)를 사용하는 LTE-Advanced 시스템에서는 다수 개의 HARQ관련 MAC 요소가 존재할 수 있으며 이에 대한 물리계층이 각각 독립적으로 동작할 수 있다. 이처럼 요소반송파(Component Carrier)가 여러 개 존재하는 상황을 고려하여 LTE-Advanced 시스템을 효율적으로 설계할 수 있는 방안 등에 대하여 현재 활발하게 논의 중에 있다.

## **향후 전망**

앞에서 살펴본 바와 같이 현재 LTE-Advanced 기술표준화 작업은 3GPP RAN WG1, WG2등에서 활발하게 진행 중이다. 특히, 대역폭을 확장하기 위한 반송파집적기술(Carrier Aggregation, Bandwidth Extension) 등이 핵심기술로 논의 중에 있다.

반송파집적기술(Carrier Aggregation, Bandwidth Extension)은 기존 LTE시스템을 기반으로 시스템 전반에 영향을 미치는 기술로서 앞으로도 활발한 논의가 진행될 것으로 예상된다.

정명철 (팬택계열 기술전략팀, jung.myungcheul@pantech.com)