

3GPP LTE 표준 동향

윤영우, 김기영

LG전자 CTO 이동통신기술연구소/3G 표준화 Gr

목 차

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| I. 서론 | III. 각 WG 별 LTE 주요 논의 사항 |
| II. LTE 표준 일정과 표준 요구 사항 | IV. 결론 |

I. 서론

3GPP에서 제정되었던 HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)/HSUPA (High Speed Uplink Packet Access)는 기존의 음성 통신 위주의 circuit 통신으로부터 데이터 통신을 위한 패킷 통신에 적합한 방식으로 전환시킨 주요 표준으로 분류할 수 있다[1]-[4]. HSDPA와 HSUPA를 이용한 본격적인 패킷 통신 서비스의 상업화를 목적에 두고 있던 2004년 경, IEEE를 중심으로 하여 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)과 MIMO (Multiple Input Multiple Output) 등의 보다 진화된 패킷 통신 기술들을 근간으로 한 WiMAX라고 불리는 기술에 대한 표준화 작업이 진행되면서 그간 HSDPA/HSUPA의 장점이었던 이동성과 더불어 보다 높은 데이터 속도와 패킷 처리율을 지원할 수 있을 것으로 예견되었다. 이에 따라 3GPP에서 제정된 규격을 근간으로 서비스를 제공하고 있던 사업자들 사이에서 통신 시장에 대한 주도권 유지에 대한 요구가 높아졌으며 이러한 배경 하에 2004년 11월 통신 사업자와 제조업체들이 참여한 가운데 캐나다 토론토에서 3GPP UTRAN Long Term Evolution Workshop이 개최되면서 본격적인 LTE 표준화에 대한 논의가 시작되었다. 이후, 2004년 12월 26차 3GPP RAN plenary 회의 기간 동안 LTE study item과 LTE 기술에 대한 target requirement가 승인되었다[5]. LTE study item이 시작된 이후, 3GPP RAN 산하의 각 작업 그룹 별로 target requirement를 만족

시키기 위한 여러 요소 기술들에 대한 가능성 분석 작업을 수행해 왔다.

현재로서는 향후 LTE 표준 시스템에 대한 관심이 폭발적으로 증가하고 있으며, 이를 증명하듯 최근 1년 반 동안 가장 뜨거운 이슈가 바로 3GPP RAN LTE (Long Term Evolution) 표준화 작업이었다. 2006년 6월 현재, LTE study item은 여전히 완료되지 못한 상태로 남아있지만 LTE feature work item이 2006년 6월 초에 있었던 RAN plenary 회의 기간동안 승인됨에 따라 향후 1년에서 1년 반 정도의 기간동안 본격적인 표준화 작업이 진행될 것으로 예측된다.

본 고에서는 향후 표준화 될 LTE 시스템의 표준화 일정과 LTE 표준에 대한 요구사항, 그리고 기술 표준화 현황에 대해서 LTE 표준 제정을 담당하고 있는 3GPP TSG-RAN의 각 WG 별로 기술한다.

II. LTE 표준 일정과 표준 요구 사항

이 장에서는 LTE 표준화 일정과 표준 요구 사항에 대하여 기술한다.

2.1 표준화 일정

3GPP의 표준화 과정은 크게 study item 단계와 work item 단계로 구분할 수 있다. Study item 단계는 실제적인 규격 제정 작업에 앞서서 기술의 필요성 혹은 가능성을 타진하고 필요한 요소 기술들을 비교

분석하여 향후 규격으로 가능성이 있는 기술들에 대하여 미리 논의하는 과정을 의미한다. 이에 반해 work item 단계는 실제로 규격을 작성하는 작업을 수행하는 단계이다.

LTE에 대한 논의는 2004년 12월에 LTE study item에 대한 승인 이후에 본격화되었으며 이 study item은 2006년 6월까지 진행될 예정이었다. 그림 1은 2006년 6월까지 계획되었던 study item에 대한 세부 계획을 나타내고 있다.

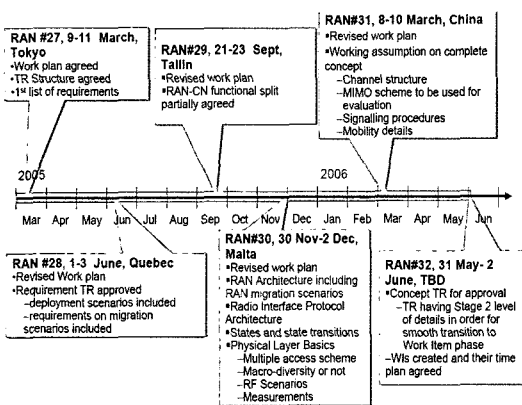


그림 1. LTE study item 일정

2006년 6월 달에 study item을 종료시키기 위하여 TSG RAN 하의 각 WG들은 각각 기술 보고서 (TR: technical report) 작성 작업을 수행하였으며, 또한 target requirement 문서인 25.913 문서에 정의된 target 들을 study item 기간 동안 만족시켰는지에 대한 보고서를 작성하였다. 위의 결과물들을 바탕으로 하여 2006년 6월 초에 열렸던 32차 RAN plenary 회의에서는 최종적으로 study item의 종료 여부에 대한 논의가 진행되었다. 크게 2가지 진영의 주장이 서로 팽팽하게 맞섰다. 우선 LTE 표준화 과정을 전반적으로 주도하고 있는 일본의 사업자인 NTT DoCoMo와, 여러 단말기 및 시스템 제조사들이 중심이 되어 6월 중으로 study item을 종료시키고 work item을 시작하자는 주장을 내세웠다. 이에 반하여 유럽의 사업자인 Vodafone과 Orange 등이 주축이 된 사업자들은 study item의 종료를 논하기 이르다는 주장을 내세웠다. 그들의 논리는 study item 기간 동안의 시스템 evaluation 결과 여전히 target requirement를 충족시키지 못 하고 있

는 몇 가지 항목들이 존재하며 또한 SAE (system architecture evolution)의 일정이 3개월 지연되었으며 이에 따라 SAE와 LTE의 상호 연관성을 고려하면 LTE의 일정 또한 이에 따라 지연되는 것이 타당하다는 것이다. 그러나 그들이 실제로 원하는 사항은 2006년 9월로 예정되어 있는 ETSI의 IPR과 관련된 결정 사항을 보아야 한다는 것이었다. 즉, 기존의 3G 시스템의 경우와는 달리 LTE 표준에 대해서는 IPR의 상한 등에 대한 제조업체들 간의 협의가 미리 이루어져야 한다는 것이 이들 사업자들의 주장이다.

이와 같은 두 진영 간의 입장 차이를 좁히기 위하여 수차례의 타협이 시도되었으며 결과적으로 다음과 같은 타협안에 합의하였다. 우선 LTE study item은 종료하지 않기로 하였으며, 최종적인 study item의 종료 여부는 추후에 진행될 표준 작업을 통하여 target requirement를 충족시키는 작업이 완료된 것을 확인한 후 결정하기로 하였다. 그러나 LTE study item의 종료 여부와 상관없이, 2006년 6월부터 LTE work item을 공식적으로 시작하기로 합의하였다. 단 LTE라는 feature level의 work item을 시작하기로 합의한 것이며 구체적인 각 계층 별, work item과 그 일정 및 실행 계획에 대한 것들은 추후 working group 내에서의 논의를 거쳐 2006년 9월 plenary에서 승인하기로 합의하였다. 따라서 최종적인 LTE 표준의 일정과 관련해서는 아직 아무런 합의 사항이 없는 상황이며 차기 plenary의 결정에 따라 달라질 전망이다. 하지만 지금까지의 표준 작업의 전체에 비추어 보면, LTE work item은 향후 약 1년에서 1년 반 간에 걸쳐서 구체적인 LTE 규격으로 제정되는 과정을 거치게 될 것으로 예측된다.

2.2 LTE 표준 요구 사항

현재까지 LTE와 관련하여 총 5개의 기술 보고서를 작성하기로 하였다. 즉 타당성 연구관련 보고서인 25.912 문서[6], 시스템 요구사항 보고서인 25.812와 25.913 문서[5], 물리 계층 논의를 주로 반영하기 위해 생성된 기술 보고서인 25.814 문서[7], 그리고 layer 2와 layer 3에 대한 기술 논의를 반영하기 위해 생성된 25.813 문서[8]를 작성하기로 하였다. 최종 작성된 시스템 요구사항 문서의 내용에 따르면 진화된 무선 접속부 및 무선 접속 망은 다음과 같은 개념을 충족해

야만 한다.

1. 최대 데이터 전송 속도가 매우 높아야 한다.
2. 현재와 같은 셀 배치 상황에서도 셀 가장자리 전송 속도가 향상되어야 한다.
3. 주파수 효율이 크게 향상 되어야 한다.
4. 무선접속 망의 지연을 10ms 이하로 유지해야 한다.
5. 시스템 대역폭을 자유롭게 할당할 수 있어야 한다.
6. 3G시스템과 non-3G시스템과의 상호연동을 지원해야 한다.
7. 향상된 MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service)를 지원해야 한다.
8. 망 유지보수비용이 적어야 한다.
9. Rel-6 UTRA 무선 접속부 및 무선 접속망 구조에서 가격대 성능비가 가장 좋은 방향으로 진화하여야 한다.
10. 시스템 및 단말 복잡도, 비용, 전력 소모가 합리적인 수준이어야 한다.
11. 개선된 IMS 및 핵심 망을 지원해야 한다.
12. 이전 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)은 매우 바람직하지만 호환성으로 인해서 성능 및 용량 증대를 크게 제한하지 말아야 하며 따라서 trade-off가 필요하다.
13. PS 도메인에서 제공된 다양한 서비스를 효율적으로 지원할 수 있어야 한다.
14. 저속 단말기에 최적화된 시스템이어야 하며, 고속 단말기 또한 지원해야 한다.
15. 대칭 또는 비대칭 형태의 주파수 스펙트럼 할당에서도 운용될 수 있어야 한다.
16. 인접대역 및 인접국에서의 사업자간 공존/배치가 용이해야 한다.

일반적인 요구사항 중에서 중요한 몇 개 항목을 아래 구체적으로 언급하였다.

- 1) 전송 속도, 주파수 효율 측면: 20MHz 대역폭 할당을 가정할 경우 최대 데이터 전송 속도 [주파수 효율]은 하향링크 100Mbps [5bps/Hz] 및 상향링크 50Mbps [2.5bps/Hz]를 목표로 정하였으며, 이때 안테나 구성은 하향 링크의 경우 2X2를 상향 링크는 1X2를 가정하였다.

- 2) 시간 지연 측면: 활성 상태(active)와 대기 상태(dormant)간 천이 시간은 50ms 이하, 앞의 두 상태(활성상태 및 대기 상태)와 휴무 상태(camped state)간은 100ms 이하로 한다.
- 3) 사용자 처리율 측면: 하향 링크 및 상향 링크 사용자 처리율(user throughput)은 HSDPA/HSUPA의 2~3배 수준, 평균 사용자 처리율(average user throughput)은 하향링크 3~4배, 상향링크 2~3배 수준을 달성할 수 있어야 한다.
- 4) 단말기 속도의 측면: 단말기 속도는 0~15km/h에 최적화되어야 하며, 15~20km/h 범위에서도 높은 성능이 지원되어야 한다. 또한 120~350km/h(최대 500km/h) 범위에서도 이동성이 지원되어야 한다.
- 5) 커버리지 측면: 커버리지는 5km를 목표로 하며, 30km까지도 약간의 성능열화를 보이는 수준으로 지원해야 한다. 최대 100km까지의 지원 가능성도 배제하지 않는다.
- 6) 주파수 할당 측면: 주파수 대역의 자유로운 할당이 이루어져야 하며 1.25MHz, 2.5MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz, 20MHz 단위로 할당이 가능해야 한다. 가능한 연속된 대역을 할당할 수 있도록 해야 한다.

2006년 5월 말까지 진행되었던 study item 단계의 기술 논의를 통하여 위에서 언급한 대부분의 요구 사항들이 충족되었다[6]. 그러나 몇 가지 사항들에 대해서는 여전히 요구 사항들을 충족시키지 못하였는데 그 대표적인 사항이 상향 링크의 최대 데이터 전송 속도, 셀 가장 자리 처리율에 대한 요구 사항 등이다. 이러한 사항들을 충족시키기 위한 연구가 향후에 진행될 예정이다.

III. 각 WG 별 LTE 주요 논의 사항

2.2 절에서 언급되었던 LTE 표준의 요구 사항들을 만족시키기 위한 기술 논의가 각 작업 그룹 (WG: Working Group) 별로 진행되고 있으며, 2006년 5월을 기준으로 LTE study item을 마무리하기 위한 작업을 수행하여 각 작업 그룹 별 기술 보고서 (TR: Technical Report)를 작성하여 승인한 상태이다.

이 절에서는 LTE 표준화를 주도하고 있는 3GPP

TSG-RAN의 각 WG 별 LTE 표준 개발 현황에 대하여 정리한다.

3.1 RAN WG1에서의 논의

WG1은 물리 계층의 표준을 담당하고 있는 작업 그룹이다. 이 그룹에서는 link level 및 system level simulation 혹은 수학적 분석 등의 도구를 이용하여 LTE에 필요한 물리 계층의 요소 기술들의 가능성 및 장, 단점 등을 논의하고 있다. 현재 WG1에서 논의하고 있는 LTE 관련 물리 계층 기술은 크게 상향 링크와 하향 링크의 다중 접속 기술, 물리 채널 구조 및 관련 시그널링, 채널 코딩, 스케줄링 기술, 채널 코딩 기술, 그리고 MIMO (다중 안테나 기법) 기술 등이 있다.

2006년 5월 현재까지의 WG1의 주요 결정 사항들을 정리하면 다음과 같다.

우선 하향 링크의 다중 접속 방식으로는 OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용하는 것으로 합의되었다. 그림 2에 나타낸 바와 같이 3GPP LTE의 OFDMA 방식은 전치 순환 (cyclic prefix)을 사용하는 일반적인 OFDM 방식에 기반하고 있다.

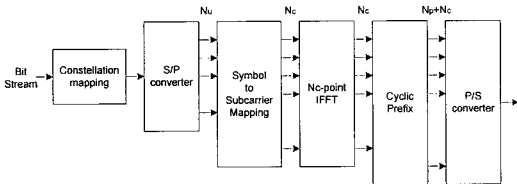


그림 2. OFDMA 블록도

전치순환 구간 $T_{cp} = 4.7 [\mu s]$ 또는 $16.7 [\mu s]$ (Short-CP, Long-CP), 부반송파 간격 15kHz를 가정한 다. 또한 HARQ 등에서 발생하는 latency와 scheduling latency를 최소화 하기 위해 기존 WCDMA의 기본 라디오 프레임인 10ms를 균등하게 20등분한 부 프레임 ($T_{sub-frame} = 0.5ms$)을 하나의 TTI로 정의하여 HARQ 전송 및 스케줄링의 기본 단위로 사용하고 있다. 향후 정확한 비교분석 및 모의실험을 위해서 각 할당 가능한 대역폭(1.25/2.5/5/10/15/20[MHz])마다 부 프레임 지속시간, 부 반송파 간격, 표본화 주파수,

FFT 크기, 유효한 부 반송파 수(실제 점유한 부 반송파 수), Short-CP 및 Long-CP에 따른 부 프레임 당 OFDM 심볼 수를 예로서 명시하였다. 부 프레임은 사실상 최소 하향링크 TTI를 의미하며, 전송 속도 증감 또는 향상된 QoS를 지원하기 위해서 여러 개의 부 TTI를 연결하여 더 긴 TTI를 구성할 수 있다. 주목할 만한 사실은 할당 대역폭이 증가하더라도 부 반송파 간격은 증가하지 않으며, 다만 부 반송파 개수가 할당 대역폭에 비례하여 증가하게 된다. 특히 사항으로는 무선채널에 따라서 두 가지 형태의 전치순환, 즉 Short CP와 Long-CP를 사용한다는 점이다. Long-CP는 다중 셀 방송(multi-cell broadcast)용 또는 커버리지 가 매우 큰 셀의 경우에 사용할 목적으로 제안되었다.

역방향 링크의 다중 접속 규격으로는 SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용하는 것으로 합의되었다. 이 방식은 순방향 링크와 마찬가지로 주파수 직교성을 유지하면서 동시에 단일 반송파의 성격을 가지도록 하기 위하여, 그림 3에서 나타낸 바와 같이 기존의 OFDMA 형태의 블록도에 DFT-spreading 블록을 추가하여 설계하였다.

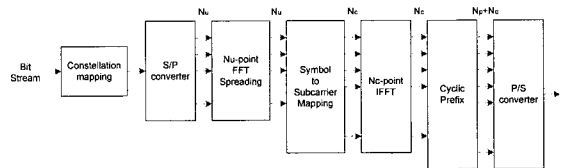


그림 3. SC-FDMA 블록도

이러한 설계방식은 기존의 OFDMA의 장점인 주파수 영역 직교성을 이용한 다중 접속 방식을 가능하게 하며 동시에 기존의 OFDMA의 가장 큰 단점으로 알려진 PAPR (Peak to Average Power Ratio)을 줄여준다. 또한 하향 링크와 마찬가지로 HARQ나 스케줄링의 기본 단위를 0.5ms로 사용하기로 합의하였다.

다른 중요한 결정 사항으로는 핸드오프와 관련하여 역방향 소프트핸드오프를 사용하지 않는 것으로 결정되었다. 이는 기존의 CDMA 시스템과는 달리 OFDMA 기반의 시스템에서는 주파수 영역 스케줄링을 통한 주파수 다이버시티를 충분히 제공할 수 있으며 이에

따라 역방향 핸드오프의 지원으로 인한 추가적인 이득이 그리 크지 않기 때문이다.

또한 UE의 minimum capability로 10MHz의 수신 능력을 가져야 한다는 사항에 합의하였다.

이러한 커다란 결정 사항 이외에 현재는 구체적인 스케줄링 기법, 다중 안테나 전송 방식(MIMO: Multiple Input Multiple Output), cell search, random access channel 및 procedure의 설계, 그리고 L1/L2 control signaling 기법 등에 대한 논의가 진행 중에 있으며 대체적인 윤곽에 합의를 한 상황이다.

2006년 5월 말을 기준으로 하여, 현재는 위에서 언급되었던 주요 요소 기술들에 대하여 합의된 윤곽들을 근간으로 하여 study item의 완료 기술 보고서인 25.814 문서를 작성하는 작업을 수행하였다[7]. 따라서 study item의 완료 보고서 상에는 하나의 이슈에 대하여 중복된 다수개의 해결 방안들이 기술되어 있는 상태이다. 2006년 6월 RAN plenary 회의를 통하여 LTE work item이 공식적으로 시작됨에 따라, 위에서 언급했던 이슈들에 대하여 구체적인 합의 사항을 도출하는 작업을 수행하게 될 것이며, 또한 링크레벨 및 시스템 레벨 실험을 통하여 실제로 필요한 기술과 그렇지 않은 기술들을 가려내는 작업을 수행하게 될 것이다.

3.2 RAN WG2/3 : layer 2/3에 대한 논의

기본적으로 Long Term Evolution의 목적은 단말기의 이동성을 기존의 W-CDMA에서 지원하던 수준 혹은 그 이상으로 지원하면서 고속의 데이터 전송 속도를 지원하는데 있다. 이를 위하여 물리 계층에 새로운 기술을 도입하여야 하며, 이를 지원하고 망에서의 지연 시간 등을 최소로 하기 위하여 상위계층에 대한 표준화와 망구조에 대한 표준화가 병행되어야 한다. RAN WG2는 상기한 상위 무선 프로토콜에 관한 규격을 제정하는 작업 그룹으로 무선 인터페이스 구조, MAC (Medium Access Control), RLC (Radio Link Control), PDCP (Packet Data Convergence Protocol)와 같은 무선 프로토콜, 전파 자원 제어 (Radio Resource Control (RRC)), 전파 자원 관리(Radio Resource Management (RRM)), 상위 계층으로 제공하는 물리 계층의 서비스를 규정한다. RAN WG3에서는 UTRAN

전체 구조 및 lu/lub/lur 등의 망 구성 노드 들간의 인터페이스에 대하여 규정한다.

우선적으로 RAN WG2에서 논의되고 있는 LTE 무선 프로토콜의 표준 현황에 대하여 기술한다. RAN WG2에서는 지난 2005년 6월 처음으로 RAN2 자체의 LTE 논의를 위한 회의가 프랑스 ETSI 본부에서 개최되었다. 상기 회의에서는 기존 WCDMA 상위계층 프로토콜(Radio Protocol)의 진화 방향에 대한 논의가 이루어졌다. 대부분의 회사들이 동의하는 상위계층 무선 프로토콜(Radio Protocol) 진화 방향은 첫 번째로 프로토콜 단순화 (Reduction of complexity), 두 번째로 성능 향상 (Performance Enhancement)이라는 두 가지의 커다란 전제를 바탕으로 하고 있다. 기존의 WCDMA 상위계층 무선 프로토콜(Radio Protocol)은 다수의 중복적인 기능들이 존재하고 다양한 옵션 등으로 인하여 복잡도가 증가하게 된다. LTE에서의 상위계층 무선 프로토콜(Radio Protocol)은 최대한 복잡도를 줄이는 방향으로 설계하도록 하며 불필요한 옵션은 최소한으로 하도록 표준화가 진행되고 있다. 예를 들면, 프로토콜 State를 최소화하고, 필수적인 채널만을 설계하여 불필요한 옵션을 최소화 하도록 하는 등이다. 또한 새로이 설계되는 상위계층의 프로토콜은 높은 전송 속도를 지원하기 위하여 최적화된 설계를 필요로 한다. 망 내에서의 지연 시간을 최소화 할 수 있도록 설계하여 전송률(Throughput)를 높일 수 있도록 한다. 위와 같은 기본 가정 하에 LTE 채널 구조, MAC, RLC, PDCP, RRC등의 구조와 위치 등에 대해 대략적인 논의를 마친 상태이며, RAN2에서는 study item 단계에서 논의되는 내용을 정리하여 기술 보고서 문서인 25.813문서를 작성하였다[8].

다음으로 주로 RAN WG3에서 논의되고 있는 LTE architecture와 관련된 표준 현황에 대하여 기술한다. 그림 4는 현재까지 합의된 LTE 망구조를 보여주고 있다. 기존의 W-CDMA 망의 UTRAN과는 다르게 핵심 망에서 전송된 데이터 트래픽이 aGW (Access Gateway)를 통해 바로 eNodeB로 전송된다. eNodeB는 aGW와 S1 인터페이스를 통해 연결되어 있으며, 하나의 eNodeB는 여러 개의 aGW와 연결될 수 있다. eNodeB 간에는 X2 인터페이스를 통해 연결되어 있다. 인접한 eNodeB간에 모두 X2 인터페이스를 통해 연결되어 데이터를 주고받을 수 있는 meshed architecture 구조이다.

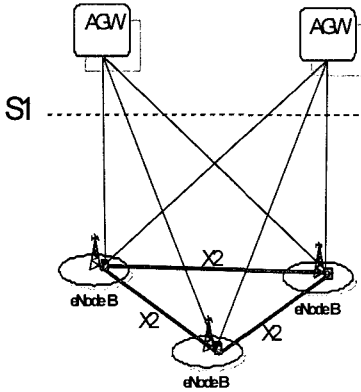


그림 4. E-UTRAN Architecture (with new interfaces)

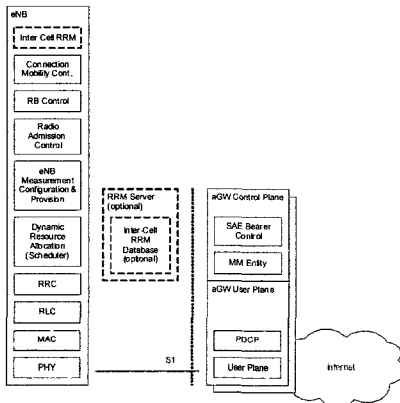


그림 5. E-UTRAN Architecture (with new function distribution)

그림 5는 E-UTRAN 구조와 LTE 프로토콜의 위치를 보여주고 있다. aGW는 실제 데이터 트래픽을 처리를 담당하는 UPE(User Plane Entity)와 이동성 등의 control 기능을 담당하는 MME(Mobility Management Entity)로 구성된다. 논의를 통해 RLC와 RRC는 eNodeB에 위치하는 것으로 결정되었으며, PDCP는 aGW에 위치하는 것으로 결정되었다. 기타 Radio Bearer와 관련된 기능들도 eNodeB에 위치하게 된다. 이렇듯 RRC 등의 무선(Radio) 관련 기능을 대부분 eNodeB에 위치시킴으로써 지연시간을 최소화 하도록 설계되었다.

상기한 E-UTRAN architecture를 근간으로 하여 2006년 5월, LTE Architecture (E-UTRAN Architecture)의 대략적인 구조에 대한 논의를 완료하였으며, 이를

바탕으로 LTE study item 표준화 작업을 마무리하기 위한 기술 보고서 작성 작업을 수행하였다.

향후 RAN WG2에서는 HARQ, ARQ, QoS, scheduling, call procedure 등의 이슈가 논의될 예정이다. RAN WG3에서는 상기한 LTE 구조 이외에도 LTE 시스템 내 핸드오버, 각 인터페이스에서의 보안 방법, 이종 망간의 핸드오버, QoS 관리 등과 관련된 논의가 진행될 것이다. 무선접속 기술에 대한 표준화는 WG1, 상위계층 프로토콜 (L2, L3) 진화에 대한 표준화는 WG2, 망구조의 진화에 관련된 표준화는 WG3와 SA2에서 논의가 진행될 것이며 필요에 따라 여러 WG 그룹 간 합동 회의를 개최하여 상호 정보를 공유할 것으로 예측된다.

IV. 결론

본 고에서는 현재 3GPP 표준화 아이템 중 가장 뜨거운 관심을 받고 있는 LTE 표준화 현황에 대하여 살펴보았다. LTE 표준화에 대한 논의를 요약하면 OFDMA와 MIMO를 근간으로 하여 물리 계층의 주파수 효율을 극대화하기 위한 기술논의와 간략화된 프로토콜과 채널 구조, 그리고 망구조의 지원 등을 통하여 latency 등을 최소화하기 위한 기술논의 등으로 구분할 수 있다. 이러한 논의를 통하여 20MHz 대역폭을 가정할 경우 하향링크에서는 최대 100Mbps, 상향링크에서는 최대 50Mbps 정도의 데이터 레이트를 지원할 수 있는 시스템을 설계하고 있다. 2006년 5월 말, feasibility study를 위한 study item의 완료를 위하여 3GPP RAN 산하의 각 WG 별로 기술 보고서가 작성되었다. 2006년 6월 현재, study item은 종료하지 못한 상황이지만 work item이 공식적으로 시작된 상황이다. LTE work item과 관련한 공식적인 표준 일정이나 진행 방향에 대한 합의는 아직 이루어지지 않은 상황이지만 지금까지의 표준화 과정을 통하여 짐작해볼 때, 향후 1년에서 1년 반간의 표준 작업이 진행될 것으로 예측된다.

이러한 3GPP LTE 표준화는 향후에 전개될 IMT-Advanced 기술의 근간이 될 것으로 예측되며, 실제로 향후 4G 기술로 생각되고 있는 다양한 기술들에 대한

논의가 표준화 과정에서 진행되고 있다. 이에 따라 Ericsson, Nokia, NTT DoCoMo, Qualcomm, TI 등의 세계 유수 기업들이 적극적으로 표준화 과정에 참여하고 있으며, 국내에서도 LG와 삼성, ETRI, 팬택 등의 회사가 표준화 과정에 활발하게 참여하여 국내의 우수한 기술력을 과시하고 있는 중이다.

참고문헌

- [1] 3GPP 25.211, Release 5/6, Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (FDD).
- [2] 3GPP 25.212, Release 5/6, Multiplexing and channel coding (FDD).
- [3] 3GPP 25.213, Release 5/6, Spreading and modulation (FDD).
- [4] 3GPP 25.214, Release 5/6, Physical layer procedures (FDD).
- [5] 3GPP 25.812&913 Release 7, Requirements for Evolved UTRA and UTRAN (FDD).
- [6] 3GPP 25.912, Release 7, Feasibility Study for Evolved UTRA and UTRAN (FDD).
- [7] 3GPP 25.814 Release 7, PHY aspects for Evolved UTRA (FDD/TDD).
- [8] 3GPP 25.813 Release 7, Radio interface and protocol aspects for Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)(FDD/TDD).

저자소개

윤 영 우



1992년 2월: 연세대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1994년 2월: 연세대학교 전자공학과 대학원 졸업(공학석사)

1998년 2월: 연세대학교 전자공학과 대학원 졸업(공학박사)

1998년~2003년: LG전자 CDMA 연구소

2004년~현재: LG 전자 이동통신 기술연구소

※관심분야: Coding & Modulation, CDMA 시스템, OFDM, 셀룰러 이동통신

김 기 영



1988년 2월: 서강대학교 전자계산학과 졸업(이학사)

1990년 2월: 서강대학교 전자계산학과 대학원 졸업(이학석사)

1990년~1999년: LG전자 CDMA 연구소

2000년~2005. 9월: LG전자 San Diego 연구소

2005년 9월 ~ 현재: LG 전자 이동통신 기술연구소

※관심분야: Packet Protocol, CDMA 시스템, 셀룰러 이동통신