

[차세대이동통신] 3GPP LTE-Advanced 릴레이 망구조 및 프로토콜 표준화 동향

3GPP LTE-Advanced 기술표준화 동향

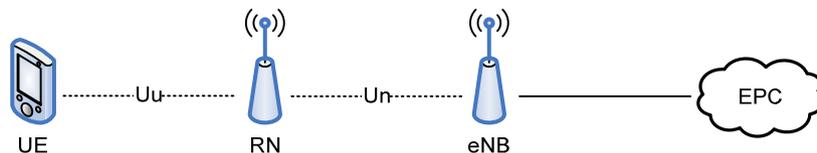
3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 WCDMA, LTE 등의 기술 표준규격을 제정하는 국제 표준화 단체이다. 3GPP는 RAN WG에서는 현재 LTE-Advanced 기술 표준화 작업을 진행 중이다. LTE-Advanced 기술 표준화의 주요한 연구분야로는 반송파집접기술(Carrier Aggregation or Bandwidth Extension), 멀티안테나전송기술(DL/UL MIMO), 협력형다중전송 기술(CoMP: Cooperative Multipoints Tx/Rx), 릴레이기술(Relay) 등이 있다.

릴레이(Relay) 분야 기술표준화 동향

릴레이(Relay) 기술은 고속데이터전송을 위한 커버리지 확장(Coverage extension)과 셀경계(Cell-Edge)에서의 전송률 향상 등을 목적으로 도입되었으며, LTE-Advanced 기술표준의 주요한 연구분야(Study Item)로 활발하게 기술 연구가 진행 중이다. 표준회의를 통해 논의된 내용들은 LTE-Advanced 관련 기술보고서(Technical Report)에 해당하는 TR36.912에 정리되고 있다.

망구조와 무선프로토콜 구조 논의

<그림 1>에서 릴레이 노드(Relay Node)는 단말과 Uu 인터페이스(Uu Interface)를 통하여 연결되며, 기지국(eNB)와는 새로이 정의되는 Un 인터페이스를 통하여 연결되도록 정의되었다.



<그림 1> Relays

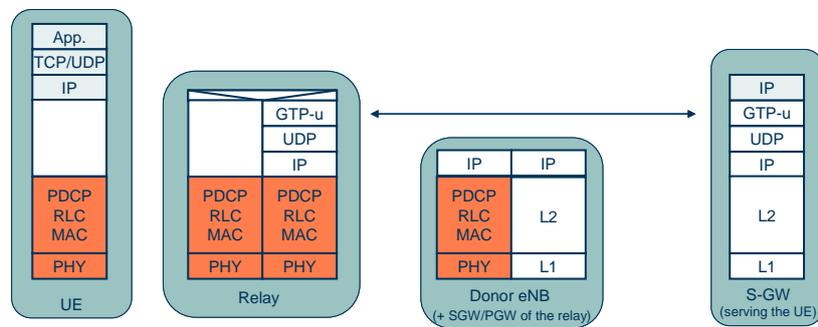
(출처: 3GPP TR 36.912v2.0.0 Further Advancement for E-UTRA(LTE-Advanced))

단말과 릴레이 노드(Relay Node) 사이의 Uu 인터페이스(Uu Interface)는 기존의 기지국(eNB) 사이의 Uu 인터페이스(Uu interface)와 동일한 것으로 정의하였다. 다시 말해, 릴레이 노드(Relay Node)는 기존의 기지국(eNB)과 같이 RRC등 제어평면(Control Plan)과 PDCP, RLC 및 MAC등 사용자평면(User Plane)이 위치하게 된다.

릴레이 노드(Relay Node)와 기지국(eNB) 사이에 Un 인터페이스(Un Interface)는 릴레이 노드(Relay Node)가 도입되면서 새로이 정의되는 무선인터페이스로서 기존의 Uu 인터페이스(Uu Interface)와는 다른 특성을 가지는 것으로 논의되었다. 릴레이(Relay)관련 논의와 기술 표준화에 있어서 핵심이 되는 것이 바로 Un 인터페이스(Un Interface)에 해당하는 무선구간의 기술을 정의하는 것이다.

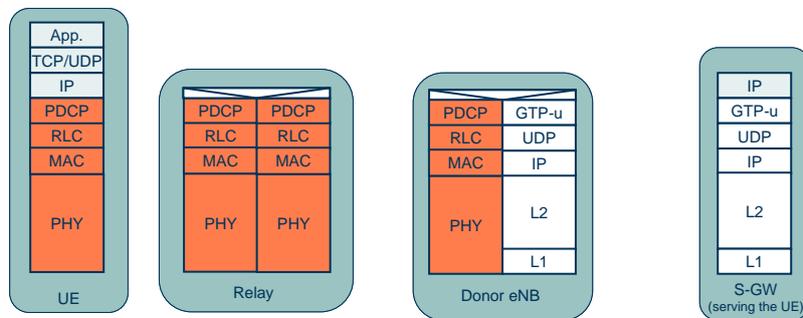
2009년 6월 미국 샌프란시스코와 8월 중국 심천에서 진행된 3GPP RAN WG 회의를 통하여 릴레이(Relay) 기술 표준관련 망구조(Network Architecture)와 무선프로토콜에 대하여 심도 깊은 논의가 진행되었다. 망구조와 관련하여 다양한 구조가 제안되고 있으며 세부적인 기술 검토가 이루어지고 있다. 공여기지국(Donor eNB)의 역할에 따라 크게 두 가지로 분류가 가능하다.

그림 2와 그림 3은 릴레이(Relay) 망구조(Network Architecture)관련 제안 중 두 가지 구조를 보여주고 있다. 그림 2에서 단말로 전송되는 데이터를 공여기지국(Donor eNB)가 릴레이 노드(RN)로 단순히 포어딩(forwarding)하는 구조이다. 그림 3에서 단말로 전송되는 데이터를 공여기지국(Donor eNB)가 릴레이 노드(RN)로 GTP 헤더를 제거한 후에 전송하는 방식이다.



<그림 2> A: User plane protocol stack

(출처: R2-095307 TP to internal TR on relay architecture options)



<그림 3> B: User plane protocol stack

(출처: R2-095307 TP to internal TR on relay architecture options)

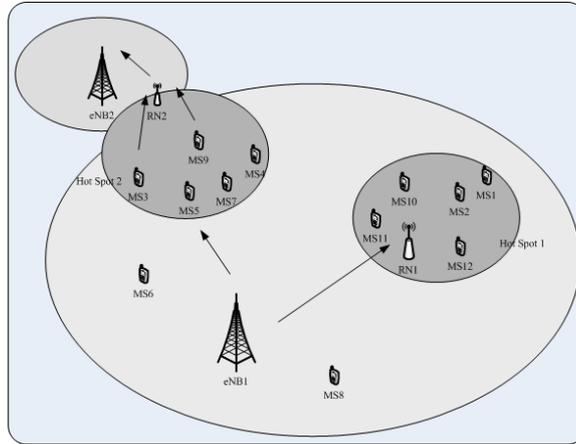
예로 들은 그림 2: A와 그림 3: B 등은 릴레이(Relay) 망 구조(Network Architecture)에 대한 분류의 한 예이며 다양한 구조가 추가로 논의 중에 있다. 릴레이(Relay) 망 구조(Network Architecture)에 대한 세부적인 논의가 진행 중이며, 논의된 내용에 대한 세부 사항은 3GPP TR 36.806에 정리되고 있다.

릴레이(Relay) 설계 시나리오

2009년 6월 로스앤젤레스 회의에서 유럽의 대표적인 서비스 사업자인 보다폰(Vodafone)은

릴레이(Relay) 사용자 환경을 명확하게 할 것을 제안하였다.

- 도심 밀집지역(Urban Hot Spot)
 - 도심 밀집 지역 전송 효율 향상을 위한 방식으로 사용자 전송효율을 증대
 - 릴레이 노드(RN)가 비교적 작은 크기를 담당하며 고정형으로 설계



<그림 4> 릴레이(Relay) 시스템 시나리오: 도심밀집지역(Urban Hot Spot)

- Dead Spot
 - 커버리지 보안을 위한 방식. 전송 지역을 증대 시키는 방식
- Indoor Hot Spot
 - 건물 내 사용자의 통신을 고려하는 방식
 - 도시의 밀집형 설계와 유사. 웨도잉이나 건물로 인한 시그널 손실을 고려해 설계

이와 같이 릴레이(Relay)관련되어 제시된 시나리오를 고려하여 릴레이 (Relay) 기술 표준화 작업이 진행될 예정이다.

향후 전망

LTE-Advanced 기술 표준에 대한 논의는 현재의 스터디 단계(Study Item)를 거쳐 내년에 실제 표준화 작업(Work Item) 단계를 진행할 것으로 예정되어 있다. 현재는 고정형 릴레이 노드(RN)에 대해서 주로 논의 중이며 다양한 시나리오를 고려하여 릴레이 관련 망구조 (Relay Network Architecture)가 정의될 것으로 보인다. 내년 상반기까지의 스터디 단계 (Study Item)까지는 특정 기술 등에 대한 선택 보다는 다양한 기술 들에 대한 검토 작업이 우선적으로 진행 될 것으로 보인다.