

[차세대이동통신] 스몰셀 성능향상 상위계층(Small Cell Enhancement Higher Layer) 표준화

스몰셀 성능향상 상위계층(Small Cell Enhancement Higher Layer) 표준화

3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 WCDMA, LTE, LTE-Advanced 등의 통신표준규격을 제정하는 국제표준화 단체이다.

현재 3GPP에서는 Release-12에 대한 표준화를 진행 중에 있다. Release-12 표준화 중에 기존의 매크로 기지국(Macro eNB)에 비하여 매우 작은 지역을 커버하기 위하여 사용할 수 있는 스몰 기지국(Small eNB)에 대한 표준화를 위하여 타당성 연구(Feasibility Study)를 진행하였다. 2013년 11월 회의까지의 논의 내용을 바탕으로 지난 12월 부산에서 개최된 3GPP RAN 62차 총회에서 스몰셀 성능향상(Small cell enhancement)을 새로운 표준화 작업아이템(Work Item)로 선정하였다.

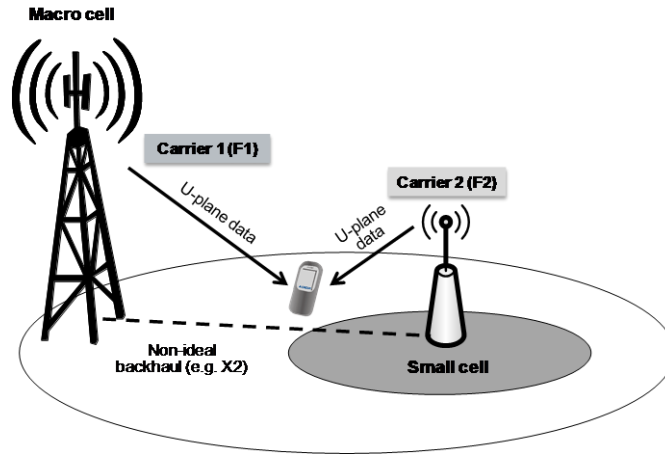
기지국은 커버하는 영역의 크기에 따라서 매크로(Macro), 피코(Pico), 펌토(Femto) 기지국 등으로 분류될 수 있다. 매크로 기지국은 피코(Pico), 펌토(Femto) 기지국 등에 비하여 넓은 영역을 커버하기 위하여 사용할 수 있는 기지국이다. 3GPP에서는 피코(Pico) 혹은 펌토(Femto) 기지국 등은 스몰 셀(Small cell)로 칭하고 있다. 매크로와 스몰 기지국이 혼재하는 상황에서 보다 효율적으로 네트워크를 효율적으로 사용할 수 있는 다양한 방안에 대하여 연구가 진행 중이다.

이중접속(Dual connectivity) 구조

스몰 기지국(Small eNB) 논의에서 단말의 이중접속(Dual connectivity)에 대한 논의를 진행 중이다. 이중접속(Dual connectivity)은 단말이 매크로 기지국과 스몰 기지국이 제공하는 무선 자원을 동시에 사용할 수 있도록 하여 전송효율을 높일 수 있는 전송 방식이다. 이때, 매크로 기지국과 스몰 기지국은 비전형백홀(non-ideal backhaul)을 통하여 연결되어 있다. 다시 말해 서로 다른 두 개의 기지국 사이는 일정 수준이상의 전송 지연 시간을 가지고 있는 상황이다. 이는 반송파집성(Carrier Aggregation) 방식에서 기지국이 RRH 등과의 연결 시에 거의 전송 지연 시간이 고려하지 않을 만큼 작은 상황과 비견되는 상황이다.

단말이 매크로 기지국에 접속되어 있는 상황에서 추가로 스몰 기지국(Small eNB)이 접속되거나 추가되는 상황을 고려하면 이는 기존의 반송파집성(Carrier Aggregation)에서 무선 자원을 추가하는 상황과 유사하다. 하지만 전송효율 측면에서 비전형백홀(non-ideal backhaul)의 존재로 인하여 성능에 저하를 가져올 수 있다. 표준화 회의를 통하여 다양한 이중접속(Dual connectivity) 구조 중에 가장 유력한 두 가지의 네트워크 구조를 선정하였으며 2013년 12월 부산에서 진행된 3GPP RAN 62차 총회에서의 결정에 따라 스몰 기지국(Small eNB) 실제 표준화 작업(Work Item)을 통하여 네트워크 구조를 결정하도록 하였다.

<그림 1>에서 두 개의 서로 다른 기지국이 이중접속(Dual connectivity)하는 모델에 대하여 설명하고 있다.



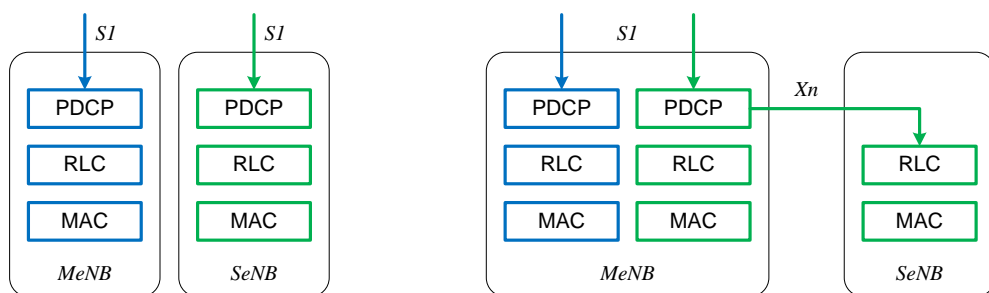
<그림 1> 기지국 간 무선자원 집성(Inter-node radio resource aggregation)

(출처: 3GPP TR36.842 v0.4.2)

<그림 1>은 서로 다른 기지국이 서로 다른 주파수 자원 (F1, F2)을 통하여 단말에 접속을 제공하는 경우에 이중접속(Dual connectivity)을 도식하고 있다. 매크로 기지국은 F1을 제공하고, 스몰 기지국은 F2를 단말 제공한다. 따라서, 단말에 전송되는 사용자 데이터(U-plane data)는 매크로 기지국의 F1을 통하여 그리고 스몰 기지국의 F2를 통하여 단말에 전송된다.

이중접속(Dual connectivity) 구조 모델

<그림 2>에서 서로 다른 두 가지 이중접속 구조 모델을 도식하고 있다.



방안 1A

방안 3C

<그림 2> 이중접속 구조 (Dual connectivity) 모델

방안 1A는 논의된 다양한 구조 중에 가장 단순화된 구조로서 스몰 기지국 표준화 진행 시에 가장 빠르게 작업할 수 있는 방안이며 향후의 확장성 등의 측면에서 우선적으로 표준화 할 수 있는 방안으로 많은 회사들로부터 선호되고 있는 구조이다. 또한 비전형백홀(non-ideal

backhaul)의 동작에 대하여 표준화 하지 않을 수 있다는 점과 기존의 프로토콜 구조를 그대로 이용할 수 있다는 점에서 선호되고 있다.

방안 3C의 경우에 하나의 베어러(Bearer)가 서로 다른 2개의 기지국에 걸쳐서 전송될 수 있는 구조이다. 망 활용 등의 관점에서 다양한 선택이 가능하도록 할 수 있는 구조로서 표준화 작업의 양이 다소 많을 수 있지만 보다 확장된 구조와 유연한 전송 구조를 선호하는 회사 들로부터 많은 지지를 받고 있다.

2014년부터 시작될 스몰셀 성능향상(Small Cell enhancement) 표준화 작업(Work Item)을 통하여 방안 1A 및 방안 3C에 대하여 보다 상세한 논의가 진행될 예정이며 방안 1A, 3C 모두를 표준화 할 수도 있고 특정하나를 표준화 할 가능성도 있으나 아직 최종 결정되지는 않은 상태이다.

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