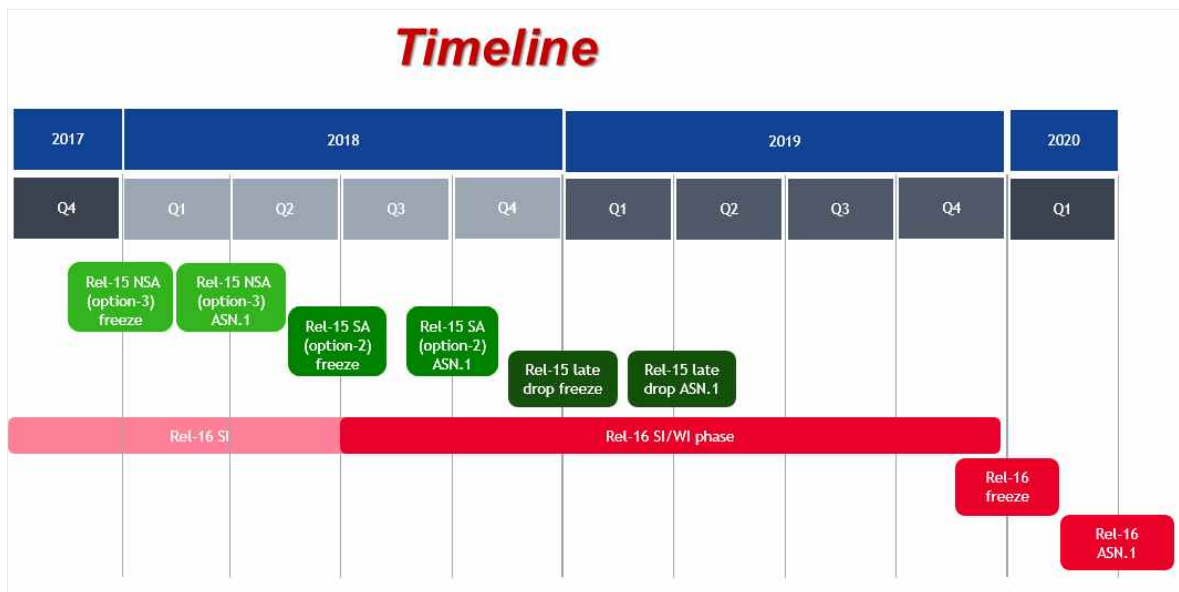


# 3GPP Rel-15 NR Maintenance 및 Rel-16 Study Item의 물리계층 표준동향

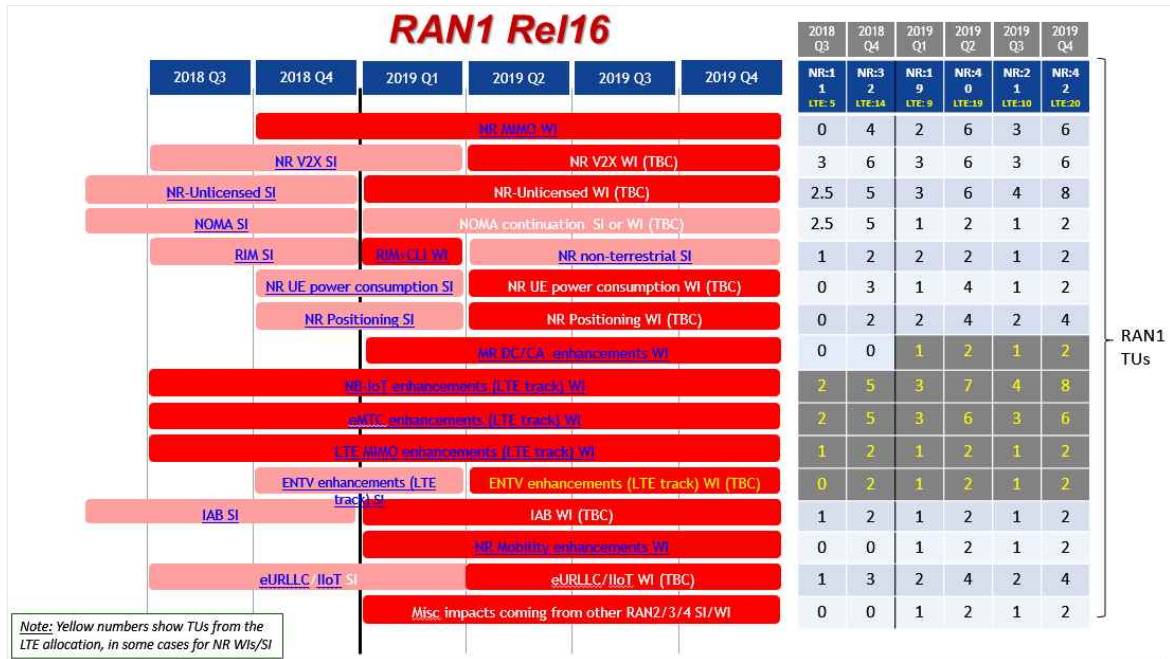
노민석 (주)윌러스표준기술연구소 수석연구원(minseok.noh@wilusgroup.com)

## 1. 머리말

5G 이동통신 표준으로서의 첫 Release인 Rel-15 NR에는 control plane의 anchor로서 LTE를 사용함을 의미하는 NSA(Non-Standalone)와 NR을 위한 full control plane 역량을 가지는 SA(Standalone) 동작의 지원을 다 포함하도록 하여 2017년 12월과 NSA(option-3)의 완료와 더불어 2018년 6월 SA(option-2)의 부분이 최종완료 되었으나, 일부 Architecture option으로서의 option-4와 option-7 그리고 NR-NR의 synchronous dual connectivity(NR-DC)에 대해서는 추가적으로 Rel-15의 범주하에 Rel-15 late drop으로 2018년 12월까지의 표준화를 마치기로 TSG-RAN#80차 회의에서 합의하여 승인되었다. 또한 Rel-16의 표준화 일정과 각각의 Study Item(SI)과 Work Item(WI)의 승인이 RAN#80차 회의에서 합의되어 승인되었다.



[그림 1] TSG-RAN#80에서 합의된 5G NR Rel-15 late drop 및 Rel-16 작업 일정  
(Summary from RAN#80-Rel-16)



[그림 2] RAN WG#1 Rel-16 Study Item/Work Item과 표준화 일정

이번 스웨덴의 예테보리에서 개최된 3GPP RAN1#94차 회의(2018. 8. 20~24)는 Rel-16의 표준화를 시작하는 첫 회의였으며, 이에 TSG-RAN#80차 회의에서 합의하여 승인된 Rel-16 SI에 대한 논의가 회의시간의 반 정도를 차지하여 논의되었다. 본고에서는 그 중 Rel-16 SI로서 "Study on non-orthogonal multiple access for NR"(NOMA)과 "Study on NR-based Access to Unlicensed Spectrum"(NR-Unlicensed)에 대한 논의사항을 간략하게 요약한다. 또한 Rel-15 NR WI으로서 ASN.1 freezing이 끝난 NSA 버전과 2018년 9월 TSG-RAN#81차 회의에서 ASN.1을 freezing 할 SA에 spec에 관하여 Rel-16 SI들의 시작과는 별개로 여전히 Rel-15 NR NSA/SA의 표준의 안정화를 위한 Maintenance로서의 논의가 많이 필요하여 회의 시간의 반 이상이 관련 논의에 할애 되었다. 이에 Rel-15 NR maintenance의 논의 사항들을 간략하게 요약한다.

## 2. 주요 회의 내용

먼저 Rel-16 NOMA에 SI 관한 논의로 Transmitter관점에서 signaling processing scheme, Receiver 관점에서의 NOMA를 위한 고려사항(예를 들면, computational complexity, memory size 등), NOMA관련 procedure, 그리고 각 회사별 Link 및 System level performance에 대한 논의가 이루어졌고 transmitter의 관점에서 각 제안회사별 구체적인 signaling processing scheme에 대해서는 이메일을 통해 summary에 반영하기로 하였고, Receiver에서의 computational complexity의 분석을 위한 impact factor 계산에 대해서는 다음 회의까지 관련 Table을 업데이트하기로 합의하였다.

비면허대역상에서 NR 시스템을 동작시키도록 하는 Rel-16 SI NR-Unlicensed(NR-U)는 초기단

계부터 논의되고 있는 실험방법론에 관하여 기본적인 평가 metric을 LTE-LAA의 TR36.889에서와 동일하게 하기로 하였고, 이메일 논의를 통해 논쟁이 있었던 Macro deployment에서의 두 가지 시나리오의 정의는  $ISD=200xA$  meter 하에서  $A=1.0$ 과  $A=1.5$ 을 정의하여 NR-U의 TR38.889에 반영하기로 하였으며, 공존평가를 위해 Wi-Fi+Wi-Fi, Wi-Fi+NR-U, 및 NR-U+NR-U의 평가를 동일한 우선순위를 가지고 평가하기로 하였다. 그 외에 SI 단계에서의 spec. impact 혹은 향후 WI 단계로 진행을 위해 참조로 하기 위한 각 agenda 즉, frame structure for NR-U, DL signals/channel, UL signals and channel, channel access procedure, initial access and mobility, HARQ enhancement, enhancement of configured grants 별로 기술 논의들이 이루어졌다. 특히 60kHz subcarrier spacing의 도입여부, NR-U를 위한 DRS의 구성, regulation상의 OCB(Occupied Channel Bandwidth)의 requirement를 만족시키기 위한 DL/UL signals/channel design, LTE-LAA에 고려된 사항에 추가로 NR-U를 위한 channel access시 CBG based transmission, NR scheduling/HARQ timing, BWP를 포함하는 wideband operation, configured grant 동작 등이 고려되어야 함을 합의하였다.

Rel-15 NR NSA/SA 표준의 안정화를 위한 Rel-15 NR의 Maintenances 관하여서는 아래의 주제하에 단말, 칩, 기지국 업체 및 사업자들로부터의 여전히 많은 기고들이 제출되었고, 이번 회의시간의 많은 부분을 online 및 offline 논의에 할애하여 매우 활발한 기술 논의가 진행되었다. 이는 물리계층의 TS(Technical specification)인 TS38.211, TS38.212, TS38.213, TS38.214, TS38.215의 안정화를 위한 TS의 수정 및 보완작업으로서의 "Maintenance for Initial access and mobility", "Maintenance for Scheduling/HARQ aspects", "Maintenance for MIMO", "Maintenance for NR-LTE co-existence", "Maintenance for UL power control", "Maintenance for URLLC" 분야에 대해 회의 중에 기술 논의를 통해 많은 TP(Text proposal)들의 승인 및 agreement들이 도출되었고, 해당 합의된 TP들 및 합의사항에 각 TS의 editor들이 합의사항을 각 TS에 반영하여 다음 TSG-RAN#81차 회의(2018년 9월)에서의 승인을 위해 Editor CR로서 제출될 예정이며, 승인후에는 각 TS 버전 TS38.xxx series v15.3.0으로 Release될 예정이다.

### 3. 맺음말

2018년 9월 이후에는 Rel-15 NSA/SA 관련 maintenance를 위한 논의는 줄어들 것으로 예상되며, 먼저 논의가 시작된 Rel-16 SI로 "Study on non-orthogonal multiple access for NR", "NR-based Access to Unlicensed Spectrum", "Study on Integrated Access and Backhaul for NR"들의 지속적인 TR 작업완료를 위한 표준화 논의와 더불어 이번 회의부터 논의가 시작된 Rel-16의 SI들, 그리고, Rel-16 SI/WI으로 TSG-RAN#80차 회의에서 기승인 되었지만 논의진행이 2018년 9월 이후로 미뤄진 Rel-16 WI으로서 "NR MIMO enhancement" 및 Rel-16 SI로서 "NR enhanced URLLC", "NR UE power consumption", "NR Positioning"의 논의가 시작될 예정이므로 Forward compatibility를 위한 NR 표준과 더불어 5G Phase II로서의 2019년 12월 Rel-16 완료 시점까지, 5G 후보 기술개발 및 표준화 추진에 적극적인 참여가 요구된다.