

3GPP RAN 제89차 기술 총회

이상욱 LG전자 책임연구원



1. 머리말

3GPP RAN(3rd Generation Partnership Project - Radio Access Network) 기술 총회는 FDD와 TDD 모드에서 3세대, 4세대, 5세대 이동통신 네트워크에 대한 기능, 요구사항, 인터페이스의 표준화를 담당하는 표준단체이다. 작업그룹(working group)별로는, 물리 계층(RAN1), 프로토콜 계층(RAN2), 무선접속 노드 간의 네트워크 인터페이스(RAN3), 단말, 기지국의 무선 성능(RAN4), 그리고 단말 인증 테스트 규격(RAN 5)을 정의한다. 또한 이동통신사, 통신 관련 제조업체, 기관 등 이동통신 산업 전반에 걸쳐 관련된 여러 업체가 참여하여 표준을 제정하고 승인한다.

2020년 9월에 개최된 RAN 제89차 기술 총회는 코로나19 상황으로 대면회의가 취소되고 비대면 전자회의의 형태로 9월 14일(월) ~ 9월 18(금) 5일간 개최됐다. 한국에서는 LG전자, 삼성전자, ITL, ETRI, TTA, SK Telecom, KT,

LGU+ 등 제조업체, 이동통신사 및 기관에서 참석했다. 의장은 Nokia의 발라즈 버테니(Balazs Bertenyi)이고 부의장은 에릭슨의 스티븐 헤이즈(Stephen Hayes), China Mobile의 쑤 샤오둥(Xiadong Xu), NTT Docomo의 나가타 사토시(Satoshi Nagata)이다.

RAN 89차 기술총회에서는 Rel-15 SIB24, Rel-16 기술 아이템 점검, Rel-17 표준 일정 및 RAN WG4의 Rel-17 비주파수(non-spectrum) 기술 아이템 승인 등을 다루었다.

2. 주요 회의 내용

2.1 SIB 24 이슈

5G 기지국이 시스템 정보가 포함된 SIB1(System Information Broadcast 1)을 수신할 때 이 SIB24의 스케줄링 정보가 SIB1에 있으면 기존에 시장에 풀린 단말의 일부는 SIB1을 디코딩하지 못한다. 이 경우 SIB1을 내려보낸 셀을 차단된 셀로 간주한다. 이 문제를 해결하기 위해 RAN2에서 오랫동안

동안 기술논의를 해 왔으나 합의에 이르지 못하고 RAN 총회에 문제 해결을 의뢰했다. 삼성은 이 문제를 해결하고자 9월에 기술적으로 합의된 CR(Change Request)을 승인하자고 제안했다. 결론적으로 삼성의 CR이 승인되어 기술적 문제는 해결됐다. 관련 테스트 케이스 제정을 위한 표준 논의도 RAN5에서 계속 진행될 예정이다. 이를 통해 기존 단말도 SIB24를 수신할 수 있어 기존 단말의 SIB24 수신 문제가 해결됐다.

RAN1의 MIMO와 positioning 관련 기술 아이템은 종료됐고 비면허 대역 5G 기술인 NR-U(New Radio-Unlicensed)는 2020년 12월로 표준 종료가 연기됐다. NR-U가 연기된 이유는 6GHz 대역(5.925~7.125 GHz)의 표준 포함과 관련된 단말 RF 규격이 RAN4 표준에서 미국(6GHz 대역 비 면허 사용 허가)과 중국(6GHz 대역 비 면허 사용 계획 없음)간의 주파수 사용 차이로 합의되지 못했기 때문이다.

2.2 각 작업그룹의 Rel-16 표준 진행 현황

<표 1> ~ <표 4>는 작업그룹 RAN1 ~ RAN4의 Rel-16 기술 아이템 표준 진행 현황이다.

2.3 Rel-17 표준 일정

코로나19로 계속된 비대면 전자회의로 인해 하위 각 기술 그룹(RAN1/2/3/4/5)의 표준

<표 1> Rel-16 표준기술 아이템 현황 (RAN1)

| SI/WI Name | Status | Target (core) | Status report | WID |
|---|--------|---------------|---------------|-----------|
| WI : 2-step RACH for NR | 100% | complete | RP-200622 | RP-200085 |
| WI : NR-based Access to Unlicensed Spectrum | [100]% | Dec. 20 | RP-201964 | RP-201834 |
| WI : 5G V2X with NR sidelink | 100% | complete | RP-200854 | RP-200129 |
| WI : Cross Link Interference (CLI) handling and Remote Interference Management (RIM) for NR | 100% | complete | RP-200871 | RP-193190 |
| WI : Physical layer enh. For NR ultra-reliable and low latency case (URLLC) | 100% | complete | RP-200886 | RP-192288 |
| WI : Enhancements on MIMO for NR | 100% | complete | RP-201255 | RP-200474 |
| WI : UE Power Saving for NR | 100% | complete | RP-200913 | RP-200494 |
| WI : NR positioning support | 100% | complete | RP-201342 | RP-200218 |
| SI : Study on Channel modeling for indoor industrial scenarios | 100% | complete | | RP-182138 |

<표 2> Rel-16 표준기술 아이템 현황 (RAN2)

| SI/WI Name | Status | Target | Status report | WID |
|--|-----------|---------------|---------------|-----------|
| WI : NR mobility enhancements (Intel) | 100% | June. 20 | RP-201273 | RP-192534 |
| WI : Multi-RAT DC and CA enhancements (Ericsson) | 95%=>100% | September. 20 | RP-201532 | RP-200791 |
| WI : Integrated access and backhaul for NR (Qualcomm) | 96%=>100% | September. 20 | RP-201755 | RP-200840 |
| WI : Even further Mobility enhancement in E-UTRAN (China Telecom) | 100% | June. 20 | RP-200737 | RP-200148 |
| WI : SRVCC from 5G to 3G (China Unicom) | 100% | March. 20 | RP-200436 | RP-190713 |
| WI : Optimisations on UE radio capability signalling - NR/E-UTRA Aspects (Media Tek) | 100% | June. 20 | RP-200934 | RP-200164 |
| WI : NR Industrial Internet of Things (Nokia) | 100% | June. 20 | RP-200165 | RP-192590 |

<표 3> Rel-16 표준기술 아이템 현황 (RAN3)

| SI/WI Name | Status | Target | Status report | SID/WID |
|---------------------------------------|--------|----------|---------------|-----------|
| Rel-16 WI : NR positioning (RAN1-led) | 100% | Sept. 20 | RP-201835 | RP-200218 |

<표 4> Rel-16 표준기술 아이템 현황 (RAN4)

| Title | Target completion date | Status |
|--|------------------------|------------------------------|
| WI : FR1 UE RD | Core : Sep. 2020 | 100% |
| | Perf : Sep. 2020 | RRM Perf part incomplete |
| WI : FR2 UE RD | Core : Sep. 2020 | 100% |
| | Perf : Sep. 2020 | 100% |
| WI : RRM Req. Enhancements | Core : Sep. 2020 | 100% |
| | Perf : March. 2021 | RRM Perf part to start in Q4 |
| WI : CSI-RS based L3 Measurement | Core : Sep. 2020 | 100% |
| | Perf : March. 2021 | RRM Perf part to start in Q4 |
| WI : High Speed Train Scenarios | Perf : Dec. 2020 | RRM Perf part ongoing |
| | | Demod part ongoing |
| WI : FR2 DL 256QAM | Perf : Dec. 2020 | Demod part ongoing |
| WI : OTA BS Testing | Perf : Sep. 2020 | Incomplete, |
| WI : Performance Req. Enhancement | Perf : Dec. 2020 | Ongoing |
| WI : 29 dBm UE PC for band 41 and n41 | core : Sep. 2020 | 100% |
| WI : HPUE (PC2 2) for EN-DC (1 LTE FDD band + 1 NR TDD band) | core : Sep. 2020 | 100% |
| WI : LTE / NR spectrum sharing in band 48/n48 | core : Sep. 2020 | RF core part incomplete. |

이 예상보다 늦게 진행됐다. 이에 따라 2사분기 RAN 88 기술 총회에서는 애초에 예상했던 Rel-17 표준 완료 일정(RAN1 기준)을 2021년 3월에서 2021년 9월로 6개월 연장했었다. 하지만 이 또한 현실적으로 종료일까지 표준 종료가 불가능하다는 의견이 많아 이번 89차 기술 총회에서는 Rel-17 표준 완료 일정(RAN1 기준)을 2021년 12월로 3개월 더 연기하기로 합의했다. 최종 확정은 2020년 12월에 개최 예정인 RAN 90차 기술 총회에서 이루어질 예정이다.

[그림 1][1]은 확정된 2020년 4사분기와 2021년 상반기 작업그룹별 회의 일정이다. 주목할 점은 각 작업그룹 회의 이후 지역별 휴일을 고려하여 휴지기(Inactive period)를 정했다는 점이다. 구체적으로는 11월 작업그룹 회의 이후 미국의 추수 감사절(2020년 11월 23일~29일), 2020

년 12월 RAN 총회 이후 크리스마스 연휴(2020년 12월 21일~21년 1월 3일), 2021년 2월 작업그룹 회의 이후 한국/중국의 음력 설 연휴(2021년 2월 8일~21일), 2021년 3월 RAN 총회 이후 부활절 연휴(2021년 3월 29일~4월 5일), 2021년 4월 작업그룹 회의 이후 일본의 연휴(2021년 4월 26일~5월 9일)가 해당된다. 휴지기에는 작업그룹 혹은 RAN 기술 총회의 이메일 상에서 어떠한 이메일 논의나 GTW(GoToWebinar - 3GPP 전자회의 도구)를 사용한 전자회의도 허락되지 않는다.

[그림 2][1]는 합의된 Rel-17 표준 일정이며 2020년 12월에 개최될 제90차 RAN 기술 총회에서 최종 확정된다. 합의된 일정에 의하면 Rel-17 RAN1 작업그룹의 표준 완료는 2021년 12월, RAN2/3/4 작업그룹의 Rel-17 표준 완료는

stage 3 freezing 일정인 2022년 3월, ASN.1 freezing은 2022년 6월로 연기되어서 RAN1 작업그룹 기준으로 2020년 9월 대비 3개월 더 연장되며 최초 예정일인 2020년 3월 대비해서는 6개월이 더 연장되는 셈이다.

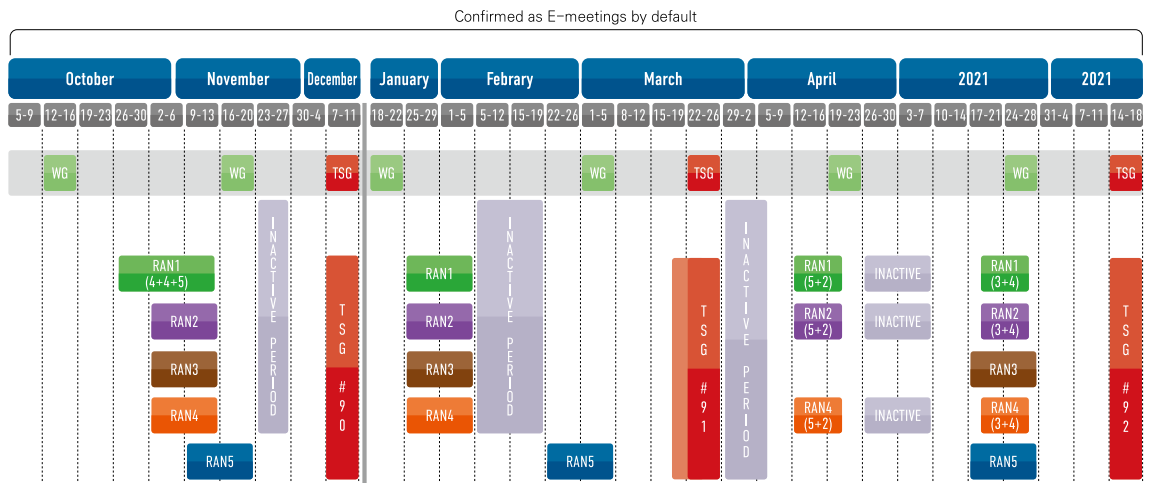
2.4 각 작업그룹별 Rel-17 TU 현황

이번 회의에서는 Rel-17 일정이 지연됨에 따라 해당 작업그룹에서의 기술 아이템별 TU(Time Budget)도 재조정되었다. TU는 한 회의장에서 기술 아이터별로 할당되는 논의 시간에 대한 가상의 시간 예산 개념으로 1TU는 대략 2시간에 해당되며 한 회의장에서 하루에 4개의 TU가 존재하고, 5일간 회의를 진행할 경우 20개의 TU가 확보된다. 하지만 작업그룹별로 동시에 진행

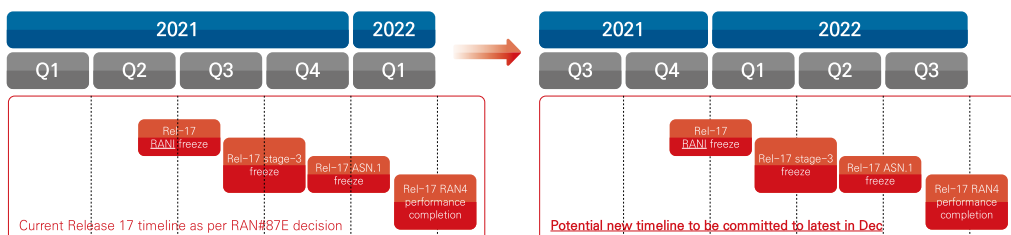
되는 회의장 숫자가 다르기 때문에 총 TU 개수는 각 작업그룹별로 상이하다. <표 5> ~ <표 8>[1]는 각각 RAN1 ~ RAN4 작업그룹별로 합의된 Rel-17 기술 아이터에 대한 TU를 나타낸 것이다. 해당 작업그룹 의장들이 서로 다른 포맷의 표를 써서 표 형식은 모두 상이하다.

2.5 RAN4 비주파수 기술 아이터

이번 RAN 총회에서 또 한 가지 중요한 이슈는 RAN4 작업그룹의 Rel-17 비주파수 기술 아이터를 승인하는 것이었다. RAN4의 경우 주파수 관련 기술 아이터는 2020년 6월 RAN 88 총회에서 결정되었으나 비주파수 기술 아이터는 약 2개월간의 이메일 논의 과정을 거친 후 RAN 89총회에서 총 8개의 신규 기술아이터이



[그림 1] 2020년 4사분기부터 2021년 상반기까지의 표준 회의 세부 일정



[그림 2] 3개월 연기된 Rel-17 표준 일정

<표 5> Rel-17 기술 아이템 TU 예산 (RAN1) : 노란색 TU는 RAN#91-e에서 확정 예정

| | RAN1#103-e | RAN1#104-e | RAN1#104b-e | RAN1#105-e |
|---|------------|------------|-------------|------------|
| Total Tus for maintenance | 11 | 6.5 | 6 | 3 |
| NR-MIMO | 3 | 3.5 | 6 | 2 |
| NR Sidelink Enhancements | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Study Enhancements for 526-71GHz with existing waveform | 4 | | | |
| Ectedng curren N operation up to 71GHz | | 2 | 3 | 1 |
| DSS Enhancement | 1 | 1 | 0.5 | 1.5 |
| NR IIOT / URLLC | 2 | 2 | 3 | 1 |
| NB-IoT/eMTC over NTN | | 1 | 1 | 1 |
| NR over NTN | 1 | 1 | 0.5 | 1.5 |
| NR Positioning Enhancements (SI+WI) | 4 | 2 | 1 | 3 |
| RedCap (SI+WI) | 4 | 2 | 1 | 3 |
| Power Saving | 1 | 1 | 0.5 | 1.5 |
| NR Coverage Enh. (SI+WI) | 4 | 2 | 1 | 3 |
| NR XR Study | | 1 | 1 | 1 |
| NB-IoT/eMTC Enhancements | 1 | 1 | 0.5 | 1.5 |
| IAB | 1 | 1 | 0.5 | 1.5 |
| Multicast | 1 | 1 | 0.5 | 1.5 |
| Misc. impacts coming from RAN2/3/4 SI/WI | | 1 | 1 | 2 |
| Rel-17TEIs | | | 1 | 1 |
| Leftover | 0 | 0 | 0 | 0 |

<표 6> Rel-17 기술 아이템 TU 예산 (RAN2)

| | 20Q3 | 20Q4 | 21Q1 | 21Q2 | |
|--|------|------|------|------|-----|
| Rel 17 | 111 | 112 | 113 | 113B | 114 |
| NR Sidelink relay SI + WI | 2 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1 |
| [R1] NR positioning enhancements SI + WI | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| [R1] Reduced Capability SI = WI | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 1 |
| RAN slicing SI + WI | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| NR Multicast | 2 | 2 | 2 | 1.5 | 1.5 |
| [R1] NR Non-Terrestrial Networks (NTN) | 2 | 2 | 2 | 1.5 | 1.5 |
| UE Power Saving | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| MR DC/CA enhancements | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Small Data enhancements | 1 | 1.5 | 1.5 | 1 | 0.5 |
| NR IIoT/URLLC | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| [R1] NR-IoT / eMTC enhancements | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| [R3] SON/MDT | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.5 |
| NR IAB enhancements | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Multi SIM | | 1 | 1 | 1 | 0.5 |
| Non-Public Networks (NPN) | | 0 | 1 | 1 | 1 |
| [R1] IoT NTN SI | | 0 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| [R1] NR Sidelink enhancements | | 1.5 | 2 | 1 | 1 |
| [R1] NR MIMO fe | | | | | |
| [R3] NR QoE SI and WI | | | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| [R1] NR up to 71GHz | | | | | |
| [R1] Misc R1 items, Cov Enh, DSS sched enh etc | | | | | |
| R17 Other | 1.5 | 2 | 2 | 0.5 | 1 |
| TEI17 | | | | | |
| R17 Total | 1.7 | 20 | 23 | 17 | 17 |
| Rel 16 Total | 18 | 15 | 14 | 9 | 9 |
| NR Rel 15 Total | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| EUTRA R15 and earlier Total | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| RAN2 Total (40) | 40 | 40 | 40 | 28 | 28 |

<표 7> Rel-17 기술 아이템 TU 예산(RAN3) : 노란 색은 지난 회의 대비 바뀐 부분

| WI/SI | Code | #110 | #111 | #112 |
|--|--------------------------|------|------|------|
| | | Q420 | Q121 | Q221 |
| Available for Wis/sls | | 12 | 12 | 12 |
| * NR SON/MDT Enh. (excl. QoE) WI | NR_ENDC_SON_MDT_enh-Core | 3 | 2 | 2 |
| *Further Enh. To Data Collection SI | | | | |
| *NR QoE SI | FS_NR_QoE | 1 | 1 | |
| *NR QoE WI | | | | |
| NR Multicast WI | NR_MBS-Core | 1 | 2 | 1 |
| *NR Private Networks Enh. WI | | | 0.5 | 0.5 |
| IAB Enh. WI | NR_IAB_enh-Core | 2 | 1 | 1 |
| NR over NTN WI | NR NTN_solutions-Core | 1 | 1 | 1 |
| NR Positioning Enh. WI | NR_pos_enh | | | 1 |
| Corrections / TEI | | 2.5 | 1.5 | 1 |
| Basket for "late" Rel-17 Wis : Small Data, Slicing Enhs., Redcap, SL Relay | | | 0.5 | |
| Multi-Radio DC Enh. WI | LTE_NR_DC_enh2-Core | 0.5 | 0.5 | 1 |
| RAN Slicing Enh. SI | FS_NR_Slice | 0.5 | 0.5 | |
| Enh. IIoT and URLLC Support WI | NR_IIOT_URLLC_enh-Core | | 0.5 | 0.5 |
| NB-IoT / MTC Enh. WI | NB_IOTenh4_LTE_eMTC6 | | | 0.5 |
| *LTE CP-UP Split WI | LTE_NR_arch_evo_enh-Core | | 1 | 1 |
| Available (NR+LTE) | | 0 | 0 | -0.5 |

<표 8> Rel-17 기술 아이템 TU 예산(RAN 4)

| Topics | RF | RD | Notes |
|---|-----|-----|--|
| RAN4 R15/R16 main tenance | 2 | 2 | |
| RAN1/2/3 led R17 WIS | 8 | 10 | Assuming 18 Tus are required and roughly 40% for RF, 60% for RD. Precise TU budget remains to be clearly defined and justified |
| RAN4 R17 basket and other spectrum Wis | 6 | | 4 for basket Wis and 2 for other spectrum Wis |
| Remaining Tus for RAN4 R17 non-spectrum Wis | 8.5 | 8.5 | Assuming a total of 45 Tus, and 24.5 Tus for RF and 20.5 Tus for RD |

승인되었다. 기술 카테고리 별로는 RF(Radio Frequency) 관련 기술아이템 2건, RRM(Radio Resource Management) 관련 기술아이템 2건, 고속철도 관련 기술아이템 2건, 수신 성능 관련 기술아이템 2건이 승인되었다.

RF 관련 기술 아이템 2건은, 7GHz 이하 주파수(FR1-Frequency Range 1: 410 MHz ~ 7125 MHz)에서 SUL(Supplementary UL) 대역의 MIMO, 전송 스위칭 및 고출력 단말 관련된 RF를 다루는 'RF enhancement in FR1'[2]과 초고주파 대역(FR2-Frequency Range2 : 24.25 GHz ~ 52.6 GHz)에서 대역 간 주파수 집성 및

송신 RF 회로의 교정(Calibration)을 위한 전송 갭(Gap) 등을 포함한 RF의 진화를 다루는 'RF enhancement in FR2'[3]이 해당된다.

RRM 관련 기술아이템 2건은, 이동 간의 단말 측정 패턴의 진화와 전송 신호의 안테나 포트 스위칭과 핸드오버 등에 관한 진화를 다루는 'RRM enhancement'[4] 와 'Measurement Gap enhancement'[5] 가 해당된다.

고속철도 관련 기술아이템 2건은, FR1에서의 고속철도 관련 'FR1 High Speed Train (HST)'[6] 초고주파 대역 고속철도에 대한 기술아이템인 'FR2 HST'[7]이 해당된다.

수신성능 관련 기술아이템 2건은, 진화된 IRC (Interference Rejection Combining) 단말 수신기와 기지국 256QAM 수신 성능을 다루는 ‘Demodulation Enhancement’[8], 단말의 1024QAM 수신 성능을 다루는 ‘DL 1024QAM in FR1’[9]이 해당된다.

3. 맺음말

RAN 제89차 총회에서는 비대면 회의임에도 불구하고 이메일 논의와 전자회의 시스템

(GTW)을 활용하여 많은 표준 진척을 이루었다. 그것은 시장에 나와 있는 단말의 동작을 지원하기 위한 SIB-24 이슈 해결과 Rel-17 표준 일정 합의, 작업그룹별 Rel-17 기술 아이템 논의 시간 확정 및 Rel-17 RAN4 비주파수 기술 아이템 승인 등이다. Rel-17 표준 일정은 2020년 12월 7일 ~ 12월 11일에 비대면 전자회의 방식으로 개최될 RAN 제90차 회의에서 확정될 것으로 예상된다. 또한 12월 회의에서는 차기 Release에 대한 기술 아이템 제안에 관한 논의도 예상된다. TTA

참고문헌

- [1] RP-202111, Release, Meeting and TU planning, RAN leadership
- [2] RP-202088, New WID proposal: RF requirements enhancement for NR frequency range 1 (FR1) in Rel-17, Huawei
- [3] RP-202107, New WID on NR RF Enhancements for FR2, Nokia, Nokia Shanghai-Bell
- [4] RP-202119, New WID Proposal: NR measurement gap enhancements, Intel Corporation, Mediatek
- [5] RP-202053, New WID: Further NR RRM enhancements, Apple, Intel
- [6] RP-202106, New WID on enhancement for NR high speed train scenario, CMCC
- [7] RP-202118, New WID on NR support for high speed train scenario in FR2, Samsung, Nokia
- [8] RP202000, New WID: Further enhancement on NR demodulation performance, China Telecom
- [9] RP-202044, New WI: Introduction of DL 1024QAM for NR FR1, Ericsson