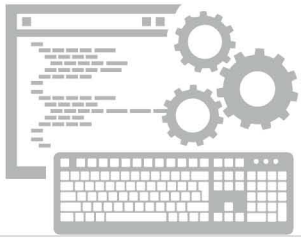
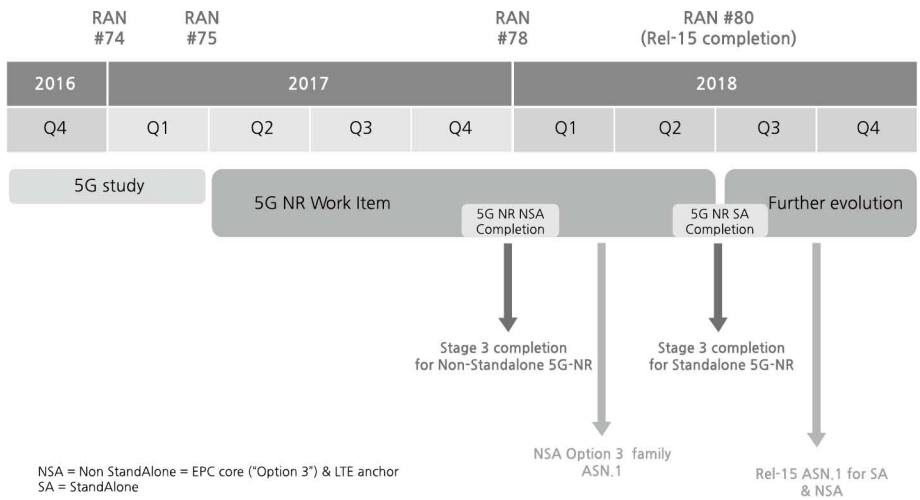
3GPP 제85차 RAN4 및 제124차 SA2 국제회의



이혜영 TTA 이동통신표준팀 책임연구원
임한나 TTA 이동통신표준팀 책임연구원

1. 머리말

3GPP[1]는 5G 표준화를 위해 지난 2015년 9월 5G 워크숍을 통해 5G 신규무선접속기술인 NR을 개발키로 합의하고, 2018년 6월까지 5G NR Phase1 표준을 완료하기로 일정을 수립하였다. 그러나 주요 이동통신 사업자를 중심으로 5G 상용화 추진 일정을 앞당기기 위해 5G 표준의 빠른 완료에 대한 필요성이 제기되었고, 2017년 3월 제75차 RAN(무선접속망) 총회에서 5G NSA(Non-StandAlone, 종속모드)를 2017년 12월까지 완료하는 표준화 일정 수정안에 제출되어 승인되었다.



[그림 1] 2017년 3월 RAN 총회에서 결정된 3GPP 5G 표준화 일정

1) 3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 한국, 유럽, 일본, 미국, 중국의 표준화기관을 중심으로 효율적인 이동통신 표준화 추진을 위해 1998년 12월에 설립된 단체로, WCDMA, LTE, LTE-Advanced 등 현재 전 세계적으로 통용되는 이동통신 표준 기술이 3GPP에 의해 개발되었다. TTA를 비롯한 총 7개 표준화기관(TTA(한국), ETSI(유럽), ATIS(미국), ARIB/TTC(일본), CCSA(중국), TSDSI(인도))이 구성하여 운영하고 있으며, 이동통신 사업자, 제조업체 등 전 세계 550여 업체가 위 7개 표준화기관을 통해서 표준화 활동에 참여하고 있다.

<표 1> 3GPP NR의 UE 및 기지국 RF 요구사항 기술규격 목록

주요 기술규격	제목	비고
TS 38.101-1	User Equipment(UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone(Release 15)	6GHz 이하 대역(FR1)에 대한 단말 RF 요구사항
TS 38.101-2	User Equipment(UE) radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone(Release 15)	24GHz 이상 대역(FR2)에 대한 단말 RF 요구사항
TS 38.101-3	User Equipment(UE) radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios(Release 15)	6GHz 이하(FR1) 및 24GHz 이상(FR2) 대역 사이의 CA 및 DC에 대한 단말 RF 요구사항
TS 38.104	Base Station(BS) radio transmission and reception(Release 15)	기지국 RF 요구사항

지난 2017년 11월 개최된 3GPP 각 기술총회(TSG) 산하 작업반(WG) 회의는 NSA 기술 규격 완료를 위한 마지막 작업반 회의로써, 주요 기능 및 기술규격 제출 초안에 대한 합의 등 최종 기술 협의가 이루어졌다. 그 중 NR의 무선 성능요구사항을 결정하는 RAN4 작업반과 5G 네트워크 아키텍처를 담당하는 SA2 작업반의 주요 결과를 살펴본다.

3GPP는 매년 11월에 RAN(무선접속망), SA(서비스 및 시스템 구조), CT(핵심망 및 단말) 기술총회(TSG) 산하 작업반 회의를 동시에 개최하는데, 이번 11월 작업반 회의는 11월 27일부터 12월 1일까지 미국 리노에서 개최되었으며, 전 세계 3GPP 회원사 업체에서 약 1500여 명의 전문가가 참석하였다.

2. 주요회의 내용

2.1 5G NR 무선 성능 요구사항

RAN4는 5G NR이 동작할 주파수 대역을 크게 두 영역으로 분류하여 표준화를 추진하였다. 6GHz 이하 대역과 24.25GHz 이상 대역을 각각 주파수대역 1(이하 FR1), 주파수대역2(이하 FR2)로 구분하고, 기존 LTE와 달리 단말 요구사항 규격을 3개의 파트로 분리하여 정의하였다.

지난 제77차 RAN 총회(2017. 9월, 삿포로)에서 승인된 표준화 작업항목 제안서(WID)에 포함된 NR 대역 및 CA/DC 조합은 NR 단독대역이 29개, NR-LTE 이중연결(DC) 조합이 477개, NR CA 대역은 29개 등 무려 500여 대역이 넘는 상황이었다. 또한 이번 회의에도 새롭게 제안되는 대역 조합에 대한 기고가 있었다. 그러나 모든 대역에 대한 연구 및 요구사항 파라미터가 결정된 것이 아니므로 모든 대역이 2017년 12월 5G 첫번째 표준인 NSA 버전에 포함되는 것은 불가능하였다.

이에 RAN4는 2017년 12월 NSA 기술규격에 포함할 NR 주파수 대역에 대한 원칙으로, 지난 제77차 RAN 총회(2017. 9월, 삿포로)에서 승인된 대역 중 이번 제85차 RAN4 회의까지 논의된 대역으로 한정하고, 그 결과 최종적으로 29개의 NR 대역, 168개의 NR-LTE 이중연결(DC) 조합, 1개의 NR CA 대역을 제78차 RAN 총회(2017. 12월, 리스본)에 제출한 기술규격에 포함시키기로 하였다.

제출된 NR RF 요구사항 기술규격은 2017년 12월 제78차 RAN 총회에서 최종 승인되었다.

RAN4에서 정의하는 기지국과 단말에 대한 요구사항 중 각 국의 주파수 할당, 기술규제에 반영되는 등 주요하게 고려하는 파라미터는 채널대역폭, 인접채널누설비(ACLR), 스펙트럼방사마스크(SEM) 등이 있다.

<표 2> 3GPP NR 대역 조합 WI 목록

NR Basket	Responsible persons (TR rapporteur)
Dual connectivity(DC) band combinations of LTE 1DL/1UL + one NR band	Kei Ando(NTTDoCoMo)
Dual connectivity(DC) band combinations of LTE 2DL/1UL + one NR band	Ye Liu(Huawei)
Dual connectivity(DC) band combinations of LTE 3DL/1UL + one NR band	Per Lindell(Ericsson)
Dual connectivity(DC) band combinations of LTE 4DL/1UL + one NR band	Petri Vasenkari(Nokia)
Dual connectivity(DC) band combinations of LTE 5DL/1UL + one NR band	Yankun Li(Samsung)
Intra-band NR CA(mDL/1UL) and Inter-band NR CA(nDL/1UL) (m and n are FFS)	Per Lindell(Ericsson)
Dual connectivity(DC) band combinations of LTE xDL/1UL(x=1,2,3,4) + Inter-band NR 2DL/1UL	Suhwan Lim(LGE)

<표 3> 3GPP SA2가 제정한 5G 시스템 관련 규격

기술규격번호	라포처	제 목	내 용
TS 23.501	노키아	System Architecture for the 5G System	5G 시스템 아키텍처
TS 23.502	에릭슨	Procedures for the 5G System	5G 시스템 및 정책/과금 관련 절차(procedures)
TS 23.503	화웨이	Policy and Charging Control Framework for the 5G System	5G 시스템의 정책(policy) 제어 및 과금(charging)

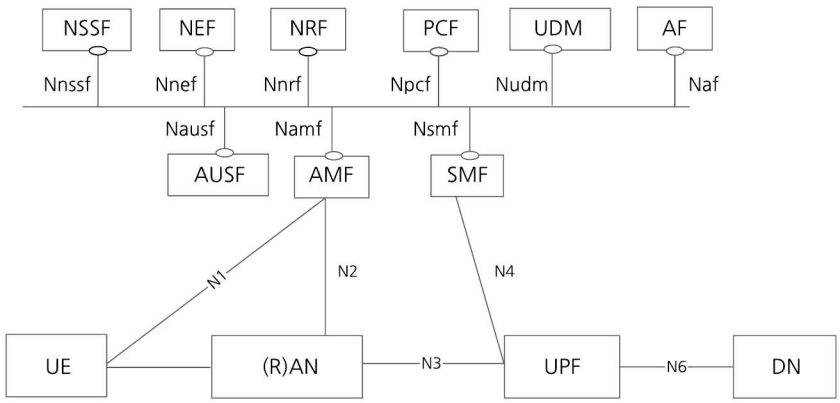
NR은 LTE와 달리 기지국과 단말이 서로 다른 채널대역폭을 가지도록 정의하였으며, 시스템 대역폭은 기지국 채널대역폭으로 정의한다. 기지국 및 단말의 최대채널대역폭은 6GHz 이하 대역은 100MHz, 24.25GHz 이상 대역은 400MHz로 지난 RAN4 10월 회의 이후 변동된 사항은 없으나, 단말 채널대역폭과 관련하여, 이번 회의에서 필수(mandatory) 채널대역폭을 정의하려는 논의가 있었다. 특히 24.25GHz 이상 대역과 관련하여 퀄컴 등 제조사는 100MHz를 필수 채널대역폭으로 정의하고자 하였으나, 국내 사업자를 비롯한 주요 사업자는 400MHz를 필수 채널대역폭으로 주장함에 따라 결국 합의에 이르지 못하고 차기 RAN4 회의로 논의를 미루게 되었다.

NR-LTE DC(이중연결) 및 NR CA 조합 대역에 대한 표준 작업은 LTE CA 표준화 절차와 동일하게 〈표 2〉와 같이 특성을 분류하여 각 분류별 WI으로 추진하기로 결정하였다.

특히 인접(contiguous) CA 조합으로 지원할 수 있는 CA 대역폭 등급(BW class)에 대한 논의가 진행 중으로, CA 대역폭 등급이 결정되어야 CA 조합 세트가 결정되고 Release 15는 Release 16과의 전방 호환성을 고려해야 하므로 Release 16에서 더 넓은 채널대역폭을 지원하게 될 경우, 인접 CA로 지원 가능한 CA 대역폭 등급에도 영향을 미칠 수 있어 이를 고려하여야 한다. 현재 진행 중인 DC 및 CA 조합 중 2017년 12월 승인 버전의 기술규격에 포함되지 못한 대역들은 차기 RAN4 회의에서 지속적으로 논의될 것이며, 논의 완료된 대역은 추후 2018년 6월 Release 15 최종 버전의 기술규격에 포함될 것이다.

2.2 5G 신규 핵심망(5G-CN) 표준화

SA2는 5G 시스템 아키텍처를 위한 5G Phase1 (Release 15) 표준을 완성하였다. 5GS_Ph1으로 명명된 표준화 작업항목은 〈표 3〉와 같이 3개의 규격을 제정하였다.



[그림 2] 5G 시스템 아키텍처 참조 모델(non-roaming의 경우)

동 규격은 95% 완료율로 2017년 12월 제78차 SA 총회에 승인을 위해 안건 상정이 되었으며 Release 15 기술규격으로 승인되었다.

TS 23.501은 [그림 2]와 같은 5G 시스템 아키텍처 참조 모델과 각 네트워크 기능(network function) 및 인터페이스를 포함하며, 5G와 함께 등장한 서비스 기반 아키텍처, 네트워크 슬라이싱 등을 기술한다. 3GPP 및 non-3GPP 접속망의 통합된(converged) 시스템 아키텍처를 포함한다. 또한, 이동성 관리와 세션 관리의 분리, 제어평면과 사용자평면의 분리, 4G 대비 세밀화 된 플로우(Flow) 기반 QoS 등을 포함한다. 음성호 제공을 위한 EPS Fallback은 주목할만한 이슈로 남아있다.

TS 23.503은 플로우 기반 과금 및 세션 관리와 서비스 데이터 플로우(service data flow) 처리를 위한 정책 제어를 포함하고 있다.

TS 23.502는 TS 23.501 및 TS 23.503에 포함된 5G 시스템 아키텍처 참조 모델과 관련된 시스템 절차 및 네트워크 기능 서비스(network function service) 절차를 기술한다. 시스템 절차는 등록/연결/이동성, 위치 등록, 세션 관리, 핸드오버, non-3GPP 접속망 처리 등의 세션 처리를 위한 기본 절차이며, 네트워크 기능 서비스는 AMF, UDM, SMF, PCF 등과 같은 각 네트워크 기능이 제공하는 서비스를 포함한다.

상기 규격 3건에 남아있는 이슈 처리는 Release 15 change control로 작업될 예정이다.

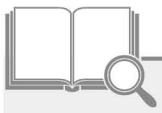
3. 맺음말

3GPP는 ITU-R IMT-2020 요구사항을 만족하는 5G 표준을 개발하고 있으며, 그 첫번째 표준으로 2017년 12월 5G NSA 표준이 완료되었다. 그러나 아직 남은 과제가 많다. 우선 2018년 6월까지는 Release 15 완성버전인 SA 표준이 완료되어야 한다. 또한 Release 16 표준화를 통해서 초고속(eMBB) 뿐 아니라, 고신뢰-초저지연(URLLC), 초연결(mMTC) 서비스를 위한 추가 기능을 연구하여야 한다. 따라서 지속적으로 3GPP 5G 표준화 활동에 참여하여 국내 기술 반영을 위한 노력을 기울여야 한다. 차기 RAN4 회의는 2018년 2월 그리스 아테네에서, SA2 회의는 2018년 1월 스웨덴 예테보리에서 개최될 예정이다.

※ 본 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임[2016-0-00569, 5G이동통신후보기술표준제안및개방형평가툴개발]

[주요 용어 풀이]

- AMF: Access and Mobility Management Function, 접속 및 이동성 관리 기능
- ACLR: Adjacent Channel Leakage Ratio, 인접채널누설비
- CA: Carrier Aggregation, 주파수집성
- DC: Dual Connectivity, 이중연결
- eMBB: enhanced Mobile BroadBand, 초광대역 이동통신
- mMTC: massive Machine Type Communication, 대규모 사물통신
- PCF: Policy Control Function, 정책 제어 기능
- SEM: Spectrum Emission Mask , 스펙트럼 방사 마스크
- SMF: Session Management Function, 세션 관리 기능
- UDM: Unified Data Management , 통합 데이터 관리
- URLLC: Ultra-Reliable & Low Latency Communications, 초고신뢰-저지연 통신



정보통신 용어 사전 http://terms.tta.or.kr

분산 원장 기술 Distributed Ledger Technology, DLT

분산된 피투피(P2P: Peer-to-Peer) 망 내 참여자들이 모든 거래 목록을 지속적으로 갱신하는 디지털 원장

중앙 관리자나 중앙 데이터 저장소가 없으며, 피투피(P2P) 망 내 모든 참여자(peer)가 거래 장부를 서로 공유하여 감시 관리하기 때문에 장부 위조를 막는다. 분산 원장 기술이 사용된 대표적인 예가 블록체인(Blockchain)이다.

※ 출처: ITU-T FocusGroup on DFS