[차세대 이동통신] 5G 및 5G 보안에 대한 표준화 동향

2017년 9월 개최된 ITU-T SG 17회의에서 영국 런던 King's College의 Stan Wang 박사가 '5G 보안 관련 표준화 추진 현황'을 소개한 바, 본고에서는 그 주요 내용을 소개하고자 한다. 1)

1. 5G 관련 표준화 추진 현황

가. ITU(International Telecommunications Union)

ITU는 2015년 9월 ITU-R M.20830, 'IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond'를 제정하여, 전기통신 산업의 미래 개발 필요성을 수립하였으며, M.20830이 제시하는 5G 개발 목표는 다음과 같다.

- 10Gbps 이상의 피크 데이터율
- 필요시 언제나 100Mbps 제공
- 10~100 이상의 장비 연결
- 현재보다 10,000배 이상의 트래픽 수용
- 낮은 가격의 M2M
- 1ms 이하의 radio 지연
- 매우 높은 신뢰도
- 10년의 배터리 수명

한편, ITU-T SG 13은 2015년 FG IMT 2020을 만들어서 5G의 네트워크 규격 작업을 진행하고 있다.

나. NGMN(Next Generation Mobile Networks)

NGMN은 5G WP가 2015년 3월 발간한 'NGMN 5G White Paper'에서 5G 비전을 '완전한 모바일 및 연결 사회를 가능케 하는 종단간 에코 시스템'으로 설정하고, 5G 설계 원칙을 다음과 같이 정하였다.

- Radio: C/U(Customer/User) 패스를 분리하고, UL/CL을 분리하며 다중 접속을 지원함
- Network: C/U plane을 분리하고, 다중 네트워크 및 다중 차용망을 제공
- 운영 관리: 자기 치유 및 클라우드를 적용하고, 가격 및 에너지의 효율성을 고려함

---

[1] Stan Wang 박사 발표 자료는 ITU-T SG 17의 TD 0603 문서 참조

다. 3GPP(The 3rd Generation Partnership Project)

3GPP는 2018년 9월 3GPP Release 15(일명 '5G phase 1') 최종 확정(freeze)을 목표로 하여, 2017년 6월까지 Stage 1(요구사항)을 개발하였고, 2017년 12월까지 Stage 2(구조)를 개발할 예정이다. 2017년 12월까지는 5G NR NSA(New Radio Non StandAlone)을 개발하고 2018년 6월까지 Stage 3(시연 가능 표준 규격)을 개발할 예정이다.

보다 구체적으로, 3GPP의 SA2(Architecture)에서는 2017년 9월까지 TS 23.501(5G 시스템에 대한 시스템 구조)을 개발하고, 2017년 12월까지 TS 23.502(5G 시스템 절차)를 개발할 예정이다.

라. 5G-PPP(5G-Infrastructure Public Private Partnership)

5G-PPP에서는 2016년 7월 5G-PPP View v1을 다음해 7월에는 5G-PPP View v2를 제정하여, 5G 구조의 비전으로서 기능적 관점에서 문제에 대응하고, ETSI NFV에 기반한 논리적 entity와 계층을 범위로 제시하였다. 또한, 5G 구조의 특징으로 Network Slicing, 종단 이용자 및 운용적 서비스, Native Softwarization, 통신 및 계산의 통합, 이용 기술들의 통합을 제시하였다.

마. IEEE 5G Initiative

IEEE는 2017년 10월까지 'IEEE 5G Initiative Roadmap' 제정을 추진 중이며, 이 로드맵에서는 통신 에코 시스템을 단기(5년), 중기(5년), 장기(10년)로 나눠, 연구, 혁신 및 기술 추세를 파악할 예정이다. 이 로드맵을 통해 IEEEE community를 가이드하고 혁신 및 참여를 유도할 예정이다. (https://5g.ieee.org 참조)

2. 5G 보안 관련 표준화 추진 현황

가. ITU

2015년 결성된 ITU-T FG IMT 2020은 특정 WG없이 기존 그룹에서 보안을 다루고 있으며, 5G 보안에 대해 다음 8개 영역을 고려하고 있다.

- 데이터 보안
- 통합 플랫폼
- 가상화 통신망 보안
- 서비스 접근
- 데이터 무결성
- IoT 보안
- 내용 보호
- 이용자 인증

나. NGMN

NGMN은 5G Trust 요소로 다음 3가지를 고려하고 있다.

- 보안(Security)
- 프라이버시(Privacy)
- 식별자(Identity)

다. ETSI(European Telecommunications Standards Institute)

ETSI는 2016년 7월 발간한 ETSI NFV SEC003에서 NFV(Network Function Virtualization)에 대해 상호작용을 통한 다음 4가지의 기본 Trust 형식을 정의하였다.

- No delegation
- Direct delegation
- Collaboration trust
- Transitive trust

라. 3GPP

3GPP SA3(Security)은 2017년 8월 TS 33.501 Phase I(5G 시스템에 대한 보안 구조 및 절차)을 제정하였으며, 2017년 9월 5G Authentication 및 Key에 대한 Agreement를 체결하였다.

마. 5G PPP

2017년 6월 5G PPP Security Working Group을 구성하고 다음 분야의 연구를 진행하고 있다.

- 5G 보안 요구사항 및 위험
- 5G 보안 구조
- 5G에 대한 접근 제어
- 5G 내의 프라이버시
- 5G 내의 Trust 모델
- 보안 모니터링 및 관리
- Slicing/ Virtualization 및 강력한 분리
- 보안 표준화 추진

한편, 5G-PPP 프로젝트들 중의 하나인 5G NORMA(5G Novel Radio Multiservice adaptive network Architecture)가 2015년 12월 발간한 EU H2020 5G NORMA(Functional network architecture and security requirements)에서 5G 구조의 위험 및 취약성을 다음과 같이 제시하였다.

- 위험
  - SDN의 단일점에서의 고장: 제어기와 vSwitch 간의 안전하지 못한 링크
- 5G의 단점
  - 통신망 제어기와 조화 내의 분리된 통신망 기능성은 DDOS 기회를 증대시킴
  - 서로 다른 사이버 공격은 통신망 구조 성능에 영향을 줌
  - LTE 내의 공격 없는 라디오 접근망으로부터 5G 내 다중 통신망 레벨의 취약점
- 취약점
  - 호스트 OS와 게스트 가상 머신 간의 가시성 부족
  - 예기치 못한 통신망 활동 가시성
  - SDN 탭 모니터링 또는 포트 미러링(SPAN)

※ EU H2020 5G NORMA, 'Functional network architecture and security requirements', Deliverable D3.1, Dec 2015. 참조

이상, 주요 표준화 그룹을 중심으로 5G 및 5G 보안에 관련된 표준화 동향을 살펴보았다.
한편, ITU-T SG 17(Security)은 2018년 3월 19일 제네바에서 'Security Aspect of 5G Network' 워크숍을 개최할 예정이며, 이를 통해 5G의 보안 표준화 이슈들을 발굴하고 그 후속 표준화를 검토 추진할 예정이다.

진병문(순천향대학교 초빙교수/두진정보연구원 대표, bmchin@tta.or.kr)