

[차세대이동통신]5G를 지원하는 IEEE LAN/MAN 기술

1. IEEE 802 표준화 관련 쟁점 이슈

2016년 11월에 열린 IEEE 802 총회(plenary meeting)에서는 무선 LAN/PAN/RAN (Local/Metro/Regional Area Network), 광대역 무선 접속망(BWA), 이더넷 및 레이어 2 이더넷 스위치(Ethernet/L2 switch) 등 이동통신을 포함한 유무선 융합네트워크 및 멀티미디어 통합 서비스망을 위한 LAN/MAN 통신 프로토콜 표준사항 분석과 규정에 대한 논의를 진행하였다.

이 중 쟁점으로 진행하고 있는 기술로는 5G를 지원하기 위한 LAN/MAN 기술을 들 수 있다. 이동통신에 있어서는, 통신사업자가 참여자의 주축을 이루는 3GPP에 비해 IEEE의 개발 기술이 활성화된 시장을 형성하지 못하고 도태되어 온 것이 사실이다. 이에 5G에서의 약진을 위해 IEEE 802 임시 상임위원회(standing committee)를 중심으로 5G를 지원하기 위한 IEEE 기술 방향과 진행 시나리오를 분석하였다. 연관 기술로는 802.1CM TSN for fronthaul, 802.1CB frame replication and elimination for reliability, 802.1Qbu frame preemption, 802.21 MIH(Media Independent Handover) 과 OmniRAN (Open mobile network interface RAN) TG(Task Group)의 802.1CF network reference model and functional description for IEEE 802 access network, 802.11ax/ad/ay/ah 등의 HEW(High Efficiency WLAN)의 802.11 family의 기술 및 802.15.3d/7/4 등의 802.15 family 내 다양한 무선 접속망 기술 등을 들 수 있는데, 이들은 이동통신과 이종 무선 접속망에 대한 IoT(internet of things)과 고밀도 AP(Access Point) 환경에서의 솔루션을 제시하고 있다.

2. 5G를 대비하는 IEEE 802 의 작업

IEEE 801.1 WG(Working Group)에서 진행형 TG는 보안, 시간민감성 네트워크(TSN), 옴니 무선 접속망(omniRAN)으로 크게 나누어져 진행 중이다. TSN TG는 여러 산업분야에서 다양한 시간민감성 서비스를 필요로 하게 되면서 AVB(audio/video bridging) TG를 확대 승계하여 차량 및 기타 융합 산업, 이동통신 분야 적용 기술까지 포괄적으로 확장한 것으로, 다음의 표에서 정리한 것과 같이 주로 이동통신의 음성과 산업 상 시간 민감성 서비스를 지원하기 위해 801.1에 부가한 기술들로서 요약될 수 있다.

이중 5G 이동통신 지원기술은 802.1Qbu 외에 802.1CM, 802.1CB를 들 수 있는데 802.1CB의 경우 이번 총회 sponsor ballot을 완료하게 되어 진행 프로젝트 중 표준제정에 가장 근접해 있다.

TSN의 쟁점 기술인 IEEE 802.1CM은 이동통신의 프론트홀에 적용하는 TSN 기술이다. IEEE 표준기술 기반의 이동통신 프론트홀 표준은 이와 별도로 IEEE 1914 Next Generation Fronthaul Interface WG에서 1914.1 Packet-based Fronthaul Transport Networks 과 1914.3 Radio Over

Ethernet Encapsulations and Mappings 의 프로젝트를 통하여 진행 중이다. 동기화 이슈 등 약간의 중복 논의는 존재하지만 1914가 주로 MAC 기술에 대한 표준 개발인데 비하여 802.1CM은 브리지 네트워크에 초점을 맞추어 CPRI 7.0 (Common Public Radio Interface) 기반인 기지국에 대해 기능적 분리 작업을 수행하고 있다. CPRI cooperation에서는 Ericsson, Huawei Technologies, NEC, Nokia 등의 주도로 5G의 프론트홀을 지원하는 새로운 인터페이스로서 eCPRI 규정작업을 시작할 계획이다. 기지국 기능의 파티션과 split point 의 위치 규정을 통해 5G를 위한 효율성 향상을 목표로 하고 있다.

<표 1> IEEE 801.1 TSN WG 관련 프로젝트 현황 (2016.11)

Standard/ Project	subject	status	draft ver.	area of interest			
				pro A/V	auto- motive	industry	mobile
P802.1AS-Rev	Time synchronization	TG	4.2	v	v	v	
802.1Qbu	Frame Preemption	Published		v	v	v	v
802.1Qbv	Scheduled Traffic	Published				v	
802.1Qca	IS-IS Path Control & Reservation	Published				v	
P802.1Qcc	SRP Enhancements	WG	1.1	v		v	
P802.1Qch	Cyclic Queuing	WG recirculation	1.1	v		v	
P802.1Qci	Per-Stream Filtering and Policing	Sponsor ballot	2.0	v	v	v	
P802.1Qcj	Auto-attach. to PBB	Editor	0.1				
P802.1Qcp	YANG	TG	0.6	v		v	
P802.1Qcr	Asynchronous Shaping	Editor			v	v	
P802.1CB	Frame Replication & Elimination	Sponsor ballot	2.6	v	v	v	v
P802.1CM	TSN for Fronthaul	TG	0.5				v
P802.1CS	Link-local Registration Protocol	PAR		v		v	

(TG: task group, WG: working group, PAR: project authorization request)

다양한 무선망 접속 기술과 관련 보안도 IEEE 802 프로젝트를 통해 표준화 되고 있다. OmniRAN TG에서는 Ethernet 및 WLAN/PAN/MAN 등 IEEE 802 기반의 다양한 유무선 접속 표준기술의 상호 호환성 성립을 위해 공통 기능적 구조를 정의 규정하고 있다. 하나의 단말기로 5G/Wi-Fi/NFC/Bluetooth 등 이종 망에 접속하는데 있어 각 access router에 유연하게 접속하기 위해 omniRAN TG에서는 IEEE 802.1CF 프로젝트를 통하여 IEEE 802 접속망의 네트워크 참조 모델과 기능을 기술하는 작업을 수행 중에 있다. 기준점 규정과 접속망 내 entity 간의 통신을 위한 동작과 기능 정의를 담은 802.1CF D0.3을 작성하였고 ICAID (Industry Connections Activity Initiation Document)를 제안하고 있는데, 현재는 소규모이지만 향후 확대되어 작업이 가속될 것으로 보인다.

이를 기반으로 향후 IoT 등의 이기종 접속망 환경의 확산에 대비한 IEEE 802 규격 개발에 박차를 가할 것으로 보인다. TSN TG가 AVB에서 시작하여 차량/항공 및 융합 산업, 이동통신에 이르는 광범위한 분야로 범위를 확장한 것과 같이, OmniRAN 프로젝트를 바탕으로 지능형 교통 시스템(ITS), 홈 오토메이션, 융합 산업 및 스마트그리드 시스템 등 광범위한 분야에 걸쳐 다양한 이종망 환경에서 IEEE 802 기반의 접속기술 사용을 활성화 시킬 수 있을 것이다. 더 나아가 IEEE 802.15 기반의 무선 접속망 기술을 통신뿐만 아니라 위치 인식을 위한 기반 기술로 사용가능하도록 도약시키는 기반으로서의 활동을 기대하고 있다.

5G 후보 기술들 간에 표준 기술로의 경쟁은 치열하다. 각 표준 단체들이 추진하는 5G 표준 기술들 간에도 시장을 선점하고 생존하기 위한 각축 또한 뜨겁게 전개될 것이다. 국내에서도 5G 표준화와 개발에 많은 관심을 가지고 있으나 무선 물리계층에 편중된 관심에서 확장하여 5G 연관 융합 유무선 전반에 대해서 지원 기술의 개발과 표준 선도에 대한 투자를 통한 블루 오션 확보가 전략적으로 필요한 시점이다.

김아정 (세종대학교 전자정보통신과 교수, akim@sejong.ac.kr)