

5G 이동통신 트래픽 지원 FlexE 기반 전달망 기술 표준화 시작

정태식 (한국전자통신연구원 네트워크연구본부, 책임연구원, cts@etri.re.kr)
 류정동 (한국전자통신연구원 네트워크연구본부, 책임연구원, ryoo@etri.re.kr)

1. 주요 회의 결과

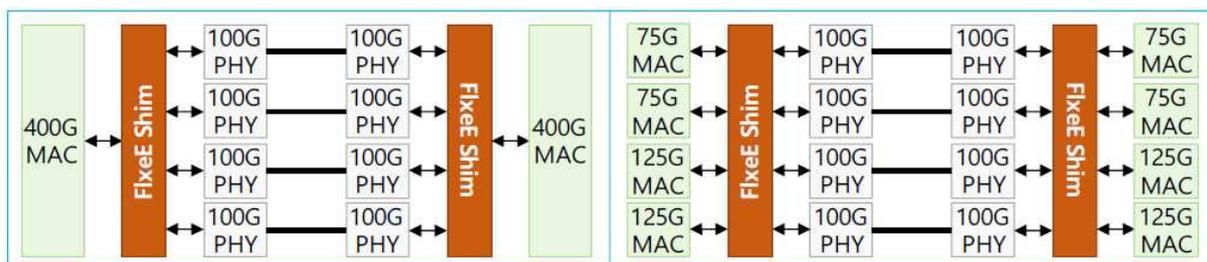
5G를 위한 전달망 기술로써 FlexE 기술을 확장하고자 하는 시도는 2017년 6월 ITU-T SG15 총회에서 차이나 모바일, ZTE, 파이버홈 등 중국의 통신 사업자와 전송 산업체 제안으로 시작되었고, 이후 SPN(Slicing Packet Network)이라는 이름으로 화웨이, 에릭슨 등 글로벌 전송 산업체 외에 브로드콤, 마이크로세미 등 칩 벤더들의 참여를 통해 보다 구체화되었다.

중국이라는 거대 시장을 두고 다수의 지지세력을 확보한 중국 주도의 SPN 기술은 이더넷 물리 계층과 MAC 간의 속도 연관성을 제거하여 물리 계층 기술의 발전과 무관하게 수요에 맞는 다양한 저속 또는 고속의 MAC 속도를 제공하는 것을 주 목적으로 하는 FlexE 기술의 취지에 맞지 않는다는 미국 노키아의 반대 입장으로 인해 계속 저지되었으나, 2018년 10월 SG15 총회에서 G.mtn이라는 신규 표준화 추진 항목으로 채택되었다. 한편, 5G에서 요구되는 슬라이싱 기능은 기존 전달망에서 확립된 가상망(Virtual Network)과 클라이언트 컨텍스트(client context)에 의해 지원 가능하기 때문에 전달망에서는 슬라이싱이라는 용어를 사용하지 않기로 합의함에 따라, 향후 G.mtn에서 정의하는 계층망의 명칭은 SPN이 아닌 다른 이름으로 불리게 될 것으로 예상된다.

2.1 FlexE 기술이란?

OIF(Optical Internetworking Forum)에서 표준화한 FlexE(Flex Ethernet) 기술은 기존 이더넷과 달리 이더넷 물리 계층의 속도와 무관한 이더넷 MAC(Medium Access Control) 속도를 지원할 수 있는 링크 기술로써, 다수의 물리 계층을 결합하여 높은 속도의 MAC를 구현하거나 서브-레이트 또는 채널화를 통해 물리 계층보다 낮은 속도의 MAC를 구현할 수 있도록 한다.

2016년에 제정된 FlexE 1.0은 100G 이더넷 물리 계층을 지원하고 2018년에 제정된 FlexE 2.0은 200G 및 400G 이더넷 물리 계층까지 지원하도록 확장되었다. FlexE가 지원하는 이더넷 MAC 속도는 10Gb/s, 40Gb/s 또는 임의의 $m \times 25\text{Gb/s}$ 이며, FlexE의 클라이언트 신호는 5Gb/s 또는 25Gb/s 단위로 다수의 이더넷 물리 계층에 분배되어 송수신된다.



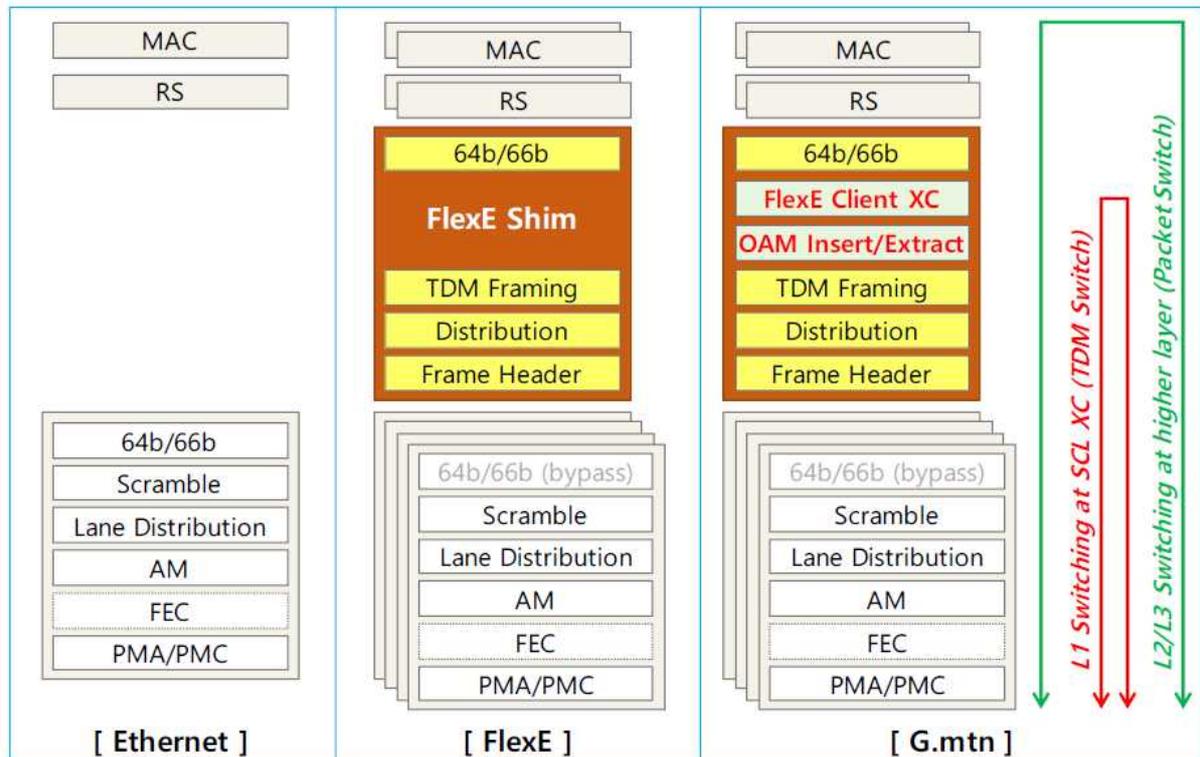
<그림 1> FlexE 기술 개념

2.2 G.mtn 기술이란?

2018년 ITU-T SG15 총회에서 신규 표준화 추진 항목으로 채택된 G.mtn(Interfaces for a metro transport network)은 5G 이동통신용 (이하 5G) 무선 액세스망 트래픽을 수용하는 메트로급 전달망에 적용 가능한 FlexE 기반의 전달망 기술이다.

G.mtn은 기존 이더넷 프레임의 인코딩 규칙을 따르는 64B/66B 블록 형태의 클라이언트 신호 전달을 위한 FlexE 계층에서의 연결성과 경로 유지/관리를 위한 OAM(Operations, Administration and Maintenance) 및 보호절체 기능을 제공하는 경로 계층과 FlexE 기반의 섹션 계층을 정의함으로써 링크 기술인 FlexE를 계층망 기술로 확장한다. G.mtn 경로 계층의 클라이언트 신호는 5Gb/s 단위로 이더넷 물리 계층에 매핑되어 전송되며 기존 FlexE와 달리 n x 5Gb/s 단위의 임의의 클라이언트 속도를 지원한다.

이 기술은 FlexE 계층에서의 회선 스위칭을 통해 기존 패킷 스위칭보다 적은 지연시간 및 지연 편차 성능을 제공함으로써 기존 패킷 전달망의 장점을 유지하면서도 5G의 초고신뢰 저지연 통신 서비스 요구사항을 만족하고, 서로 다른 클라이언트간 트래픽 전송 간섭을 차단하여 전달망 계층에서 5G의 슬라이싱(slicing) 요구사항을 만족할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.



<그림 2> 이더넷, FlexE 및 G.mtn 기능 모델

3. 향후 추진 전망

G.mtn 기술은 기존 이더넷 표준과 FlexE 표준을 그대로 유지하는 것을 전제로 신규 표준화 항목으로 채택되었다. 따라서, 기존의 64B/66B 코드 블록 전송 체계를 유지하면서 일부 가용한 자원을 이용하여 경로 및 섹션 계층의 OAM이나 보호절체 등 계층망으로써 필요한 기능들을 제공할 방안을 도출하는 것이 본 표준화 항목을 추진하는데 있어서 기술적인 이슈가 될 것으로 판단된다. 또한, 이미 5G를 위한 전달망 기술로써 필요한 요구사항들을 만족할 수 있

는 OTN(Optical Transport Network) 기술이나 IEEE의 TSN(Time-Sensitive Networking) 기술 또는 최근 활발하게 표준화가 진행 중인 IETF의 DetNet(Deterministic Networking) 기술과 비교하여 본 표준화 항목이 어떠한 기술적 우월성을 가질 수 있는지에 대한 의문이 지속적으로 제기될 것으로 예상된다.

그러나 G.mtn 기술에 대한 중국의 강력한 국제표준화 추진 의지로 볼 때, 앞에서 언급한 기술적인 이슈들과 표준화 추진에 대한 의문에도 불구하고 결국은 국제표준으로 채택될 가능성이 높으므로, 우리나라도 관련 논의에 적극적으로 참여함과 동시에 현재까지 제안된 방식들과 경쟁 가능한 기술을 조기에 확보하여 표준에 반영하기 위한 노력이 필요할 것으로 보인다.