

[전송통신] 광전송망(OTN: Optical Transport Network) Beyond 100G 표준화 현황

2012년 9월(2012.9.10~9.21, 스위스 제네바) 개최된 SG15 회의 이후로 Beyond 100G 광전송망에 대한 표준화가 시작되었다. 당시 SG15 회의의 연관된 해당의제(Q6, Q9, Q11, Q12, Q15)들 간의 합동 미팅에서 Beyond 100G 표준화를 위해 우선적으로 고려되어야 할 이슈들이 다음과 같이 정리하였다.

- 1차적 결정 이슈로 Beyond 100G의 광 스펙트럼 할당 및 고정/유동 전송속도 관련
 - Beyond 100G 광 스펙트럼 할당: 도이치 텔레콤에서는 Beyond 100G의 광 스펙트럼은 단일 연속 주파수 슬롯 또는 다중 비연속 주파수 슬롯을 모두 지원할 수 있도록 고려해야 함을 주장
 - Beyond 100G 전송 속도: 400Gb/s 또는 1Tb/s 등의 단일 고정 전송 속도 또는 유연한 $n \times 100\text{Gb/s}$ ($n > 2$)의 전송 속도가 모두 고려되어야 함
- 2차적 결정 이슈로는 정형화/비정형화된 전송속도 조합, FEC 오버헤드 그리고 단일/채널별 FEC
- 그 외에 기타 이슈로는 유연한 전송 속도의 n 조합 조건, 전송 속도 수정 시점, 타임슬롯 단위, 다중채널 지원 역다중화 방식 등이 있으며, 이러한 결정들을 통해서 Beyond 100G의 프레임 구조와 전송 속도 결정

그리고 OTN Beyond 100G 논의를 위해 별도의 G.709 OTN Beyond 100G 이슈 리스트(living list)를 만들기로 합의하고, 2013년 2월 말 개최된 Q.11 인터림 회의를 거쳐 상기 이슈들에 대한 논의를 지속하고 있다.

2012년 9월 회의에서 제안된 Beyond 100G 기고서의 절반 이상이 중국이었으며, 차이나 텔레콤, 차이나 유니콤, 도이치 텔레콤 등 망사업자가 고려사항 및 요구사항을 제시하는 등 Beyond 100G 표준화 시작을 리드하는 형태였으며, 또한 유연한 Beyond 100G 전송 방법에 대해서는 에릭슨, Infinera, 화웨이 등 시스템 업체에서 선행연구를 하고 있는 상황이었다.

그러나, 금번 ITU-T SG15 회의(2013.7.1~7.12, 스위스 제네바)에서는 2012년 9월 회의 이후 작성된 OTN Beyond 100G 이슈 리스트(living list)에 대한 과감한 삭제를 통해 ITU-T의 새로운 표준화 회기의 시작과 더불어 원론적으로 새롭게 출발하는 형태로 정리가 되었다. 또한 2013년 3월에 신설된 IEEE 802.3의 400Gb/s Ethernet Study Group에서는 400GbE 물리계층 표준을 승인하기까지는 향후 2~3년이 추가 소요될 것으로 예상하고 있다.

ITU-T SG15는 지난 회기에 100G 인터페이스를 표준화할 때에도 IEEE 802.3과의 협업을 통해 100G OTN 인터페이스 및 100G 이더넷의 표준화 완료 시점을 맞춘 것처럼, IEEE 802.3에서 400GbE이 표준화되는 시점에 OTN Beyond 100G 인터페이스를 표준화할 계획으로 ITU-T의 표준화 시점도 향후 2~3년이 추가 소요될 것으로 예상된다.

다음 <표 1>은 금번 회의(2013.7.1~7.12, 스위스 제네바) 이전에 준비된 Beyond 100G 관련 이슈 리스트(living list)에서 가감한 표준화 연구요점(연구 포인터) 사항으로 2012년 9월 이후 정리된 23가지에서 7개(6, 7, 12, 17, 18, 22, 23)만 남기고 새로 하나(연구 포인터 24)를 추가하였다.

<표 1> OTN Beyond 100G 이슈 리스트(living list)

연구 포인터	제목	이슈화된 날짜	담당 Question	상태
6	Beyond 100G CBR(e.g. 400GE) client mappings into the OTN	09/12	Q.11/15	Under Study
7	Modular frame structure and overhead	09/12	Q.11/15	Under Study
12	Mapping of modular “OTU” into Multi Lane Distribution interface (OTL)	09/12	Q.11/15	Under Study
17	Bit rates of Multi Vendor IaDI	09/12	Q.11/15, Q.6/15	Under Study
18	FEC of OTM-0 IrDI	09/12	Q.11/15, Q.6/15, IEEE802.3	Under Study
22	Transfer delay and skew compensation	09/12	Q.11/15, Q.6/15	Under Study
23	B100G multiplexing hierarchy	09/12	Q.11/15	Under Study
24	Entities that require maintenance and the required overhead	07/13	Q.11/15	Under Study

<표 1>에 정리된 것처럼 OTN Beyond 100G 관련 표준화를 다루는 ITU-T SG15 연구반의 해당의제(Q.11/WP3과 Q.6/WP2)는 다른 도메인 간 Beyond 100G 인터페이스(IrDI; Inter-Domain Interface)와 관련하여 OTN 400G 인터페이스를 IEEE 802.3의 표준화 계획과 보조를 맞추어 표준화할 계획이다. 또한, 한 도메인 내에 타 장비간 OTN Beyond 100G 인터페이스(Multi Vendor IaDI; Intra-Domain Interface) 표준화도 목표로 하고 있다.

금번 회의(2013.7.1~7.12, 스위스 제네바)에서의 주요한 관찰점들로는 우선, 알카텔-루슨트는 IEEE 802.3의 400Gb/s Ethernet Study Group의 400GbE 스펙이 구체화되지 않은 상황에서 불확실한 가정으로 OTN Beyond 100G 인터페이스 표준화를 너무 빠르게 추진하는 것에 대한 우려를 표명하였다. 그리고 중국 및 일본과 도이치 텔레콤에서는 광전송망에서 400G뿐만 아니라 향후 1Tera~2Tera까지도 사용할 수 있는 범용 OTN Beyond 100G 인터페이스를 표준화하려는 의견을 보이며 금번 회의에서 해당 기술과 관련된 많은 수의 기고서를 중국에서 제출하였다.

결과적으로 보면 IEEE 802.3의 400GbE 물리계층 표준 기술이 아직 논의도 되지 않은 상황에서 OTN Beyond 100G 인터페이스에 대한 표준 방향은 언제든지 변할 수 있는 상황으로 세부적인 추측은 크게 의미가 없는 상황이다. 하지만, 400G OTN 신호(ex. OTU5)를 표준화하는 것이 아닌 Beyond 100G (n x 100G)를 위한 새로운 OTN 인터페이스를 표준화하는 것에는 의견 합의를 보였다.

우리나라는 Beyond 100G 기술을 현재 보유하고 있거나 연구 개발하는 산업체가 부재한 상황에서 이 분야에 대한 표준화에 수동적으로 참여하고 있는 상황이다. 더군다나 알카텔-루슨트와 시에나(Ciena)와 같은 시스템 벤더는 광전송망 시장 점유율을 유지하기 위해 해당 기술과 관련하여 직접 광모듈과 칩까지 개발하고 있는 상황으로 국내 시스템 업체가 경쟁력을 갖기 위해서는 관련 분야에 대한 기술개발에 대한 진흥과 더불어 이를 기반으로 한 표준화 입장을 취할 필요가 있다.

김성운 (부경대학교 정보통신공학과 정교수, kimsu@pknu.ac.kr)

신종윤 (SK텔레콤 매니저, jongyoon.shin@sk.com)