

## [전송통신] ITU-T SG9 RoIP 기술의 표준화 시작

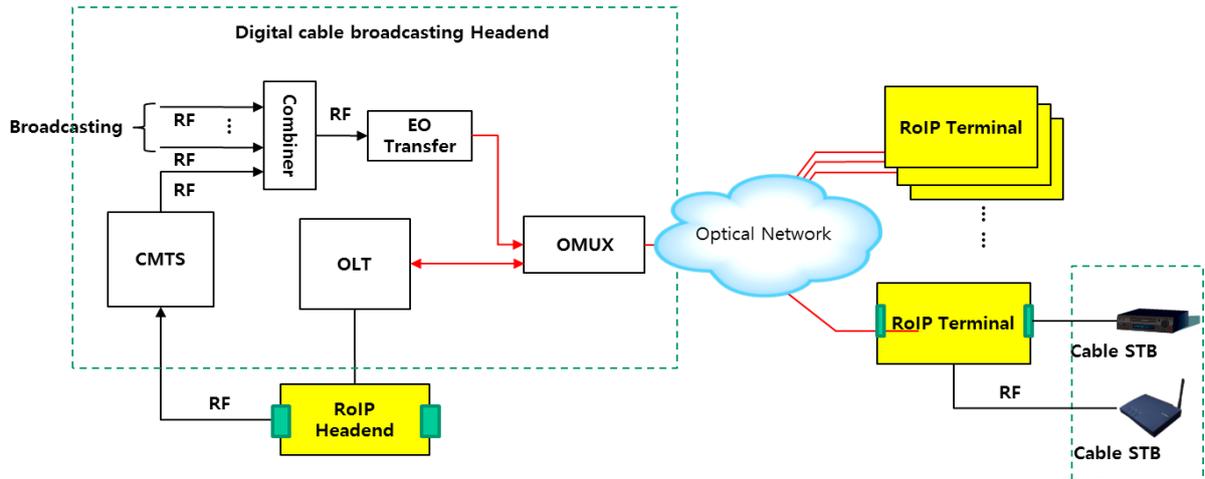
### RoIP 기술의 표준화 개요 및 기존 기술과의 비교

2016년 8월 28일부터 9월 2일까지 개최된 ITU-T SG9 공식회의에서 한국에서 제안한 RoIP (RF signal over IP) 서비스 기술의 표준화가 J.roip-req라는 이름으로 표준과제로 채택되었다. 2016년 10월 6일부터 7일까지 개최된 ITU-T SG9 Rapporteur 회의에서 이와 관련된 기고서가 제출되어 논의가 있었다. 이와 관련하여 제안한 RoIP 서비스 기술의 개요와 기존 기술과의 차이점에 대해서 살펴보고자 한다.

RoIP(RF signal over IP) 시스템은 광 기반 IP 네트워크와 연동하여 기존의 케이블 단말(케이블 모뎀, CM)에서 출력하는 DOCSIS 기반의 상향 RF 신호를 헤드엔드 장치(케이블 모뎀 종단장치, CMTS)에 전송하기 위한 것이다. [그림 1]은 RoIP 시스템 구조를 간략히 보여준다.

가입자 측의 CM에서 상향 신호를 송신하기 위하여 헤드엔드 측의 CMTS의 하향 신호를 필요로 한다. 여기서 필요한 CMTS의 하향 신호는 RF 형태로 출력되어 광 신호로 변환되어 전송되고, 가입자 측의 RF 기반 가입자 미디어 IP접속 단말에서 전기 신호로 변환되어 케이블 모뎀에 전송된다. 하향 신호의 경우 아날로그 형태의 RF 신호가 전/광 변환 및 광/전 변환의 단계를 거치지만, 아날로그 신호의 형태, RF overlay로 전송된다.

가입자 측의 CM에서 송신하는 상향 RF 신호는 하향 신호와는 달리 디지털 신호로 변환되어 전송된다. 즉 RoIP 단말에서 수신된 CM의 상향 RF 신호는 디지털 신호로 변환되어 IP 패킷의 형태로 IP망(xPON망)을 통해 RoIP 헤드엔드로 송신한다. RoIP 헤드엔드에서는 수신된 IP패킷의 디지털 신호를 원래의 아날로그 RF 신호 형태로 복원하여 CMTS로 송신한다. 이 때 상향 신호를 전송할 때 CM이 CMTS으로부터 할당받은 시간 구간에서 전송될 수 있도록 하여야 하며, 이를 위하여 헤드엔드 측의 CMTS, RoIP 헤드엔드, 및 RoIP 단말 간에 타이밍 동기화가 이루어져야 한다.



[그림 1] RoIP 시스템 구조

RoIP Headend는 다음과 같은 기능을 수행할 수 있어야 한다. RoIP 헤드엔드의 망 동기화, RF 버스트 신호의 스케줄링, 그리고 RF 신호의 복원이 필요하다. RoIP 헤드엔드의 망 동기화를 위해서는 하향 신호의 SYNC 메시지를 통한 기준 클럭 동기를 획득하여야 하며, 초기 레인징을 통한 시각 동기를 획득하여야 한다. IP망 연동 RF 신호 스케줄링을 위하여 하향 신호의 UCD/MAP 메시지 분석을 통한 버스트 시각 정보 획득 및 버스트 시각 정보를 통한 수신 버스트 스케줄링을 할 수 있어야 한다. RF 신호 복원을 위하여 IQ 압축 신호 복원과 D/A 변환 및 주파수 변환을 할 수 있어야 한다.

RoIP Terminal은 다음과 같은 기능을 수행할 수 있어야 한다. 연결된 망의 동기화, 상향 버스트 신호의 검출과 획득, 그리고 IP망의 연결이 필요하다. 연결된 망의 동기화를 위해서 CMTS 하향에 전송되는 SYNC 메시지로부터 기본 클럭 동기를 획득하고, 하향의 UCD/MAP 메시지로부터 버스트 시각 정보를 획득할 수 있어야 한다. 송신 버스트 감지 및 획득을 위하여 송신 버스트 획득 및 획득 시각 정보를 저장할 수 있어야 하며, 송신 IQ 버스트 신호를 압축할 수 있어야 한다. IP망 접속을 위하여 송신 버스트 및 획득 시각 정보에 대한 IP 프레임 생성 및 전송을 수행할 수 있어야 한다.