

ATSC3.0 표준화 동향

서종열 LG전자 수석연구원

도입부

2011년 11월 ATSC(Advanced Television Systems Committee)는 차세대 지상파 방송을 위한 새로운 표준화를 목적으로 TG3 그룹을 발족하고 ATSC3.0이라는 표준화 작업을 시작하였다. 그로부터 4년 뒤, 그리고 ATSC1.0의 토대가 되는 A/53 표준이 공표된 지 20년 후인 2015년에 ATSC3.0 표준화의 첫 결실인 A/321 : System Discovery and Signaling 문서가 Candidate Standard 단계로 진입했다. 이를 시발점으로 ATSC3.0을 위한 계층별 표준 문서들이 마무리되거나 곧 마무리될 전망이다.

ATSC의 표준 절차에 의해 Candidate Standard가 마무리되면 Proposed Standard 절차를 밟게 되고 추후 Final Standard가 되어 최종 공표가 되는데 큰 문제 없이 순조롭게 마무리된다면 2017년에 ATSC3.0을 위한 표준 문서가 최종 공표가 될 것으로 전망된다.

Candidate Standard로 진입이 되면 표준 문서가 외부에 공개되며 이를 기반으로 구현 및 검증이 진행될 수 있다. 이 과정에서 표준화 과정에서 고려하지 못한 문제점이 발견될 경우 보완 작업이 진행되고 이로 인한 표준의 수정이 가능하다. 이러한 검증이 완료되고 기술적으로 안정적인 상태가 되면 해당 표준 문서는 Proposed Standard로 진입하며 Proposed Standard 기간이 완료되면 해

당 표준은 사실상 기술적으로는 완료가 되었다고 볼 수 있다. 특히 국내의 차세대 지상파 UHDTV 표준 제정 과정에서 ATSC3.0의 기술을 참고할 것으로 예상되므로 ATSC3.0 표준은 그 내용과 완료 시점 측면에서 북미뿐만 아니라 국내 방송 업계에서도 큰 관심의 대상이다.

주요 기능

ATSC3.0은 보다 향상된 전송 용량 제공뿐만 아니라 전통적인 고정 수신기 기반 lean-back 형태의 수동적 시청 모델을 넘어 향상되고 다양한 서비스 제공을 추구한다. ATSC3.0은 고정 수신기뿐만 아니라 이동, 태블릿, 모바일 수신기 등에도 콘텐츠를 제공하는 다양한 서비스 모델을 아우르고 있다. 특히 UHDTV를 위한 고화질 비디오 서비스, 다채널 및 객체 기반의 차세대 고품질 오디오 서비스 제공은 물론이고, 향상된 접근성, 개인화 및 양방향, 방송 및 브로드밴드 망을 활용한 이종망 서비스, 방송 대역의 효율적인 사용 등을 목표로 하고 있다.

ATSC3.0에는 다양한 서비스 시나리오를 고려하고 있는데 대역폭 활용의 다양성, 실내 수신 등을 포함한 수신 성능 향상, 이동 수신, UHDTV, 방송 및 인터넷망을 활용하는 하이브리드 서비스, 3DTV, 차세대 오디오 서비스, 접근성, 재난방송, 개인화 및 양방향 서비스 등을 포함한다.

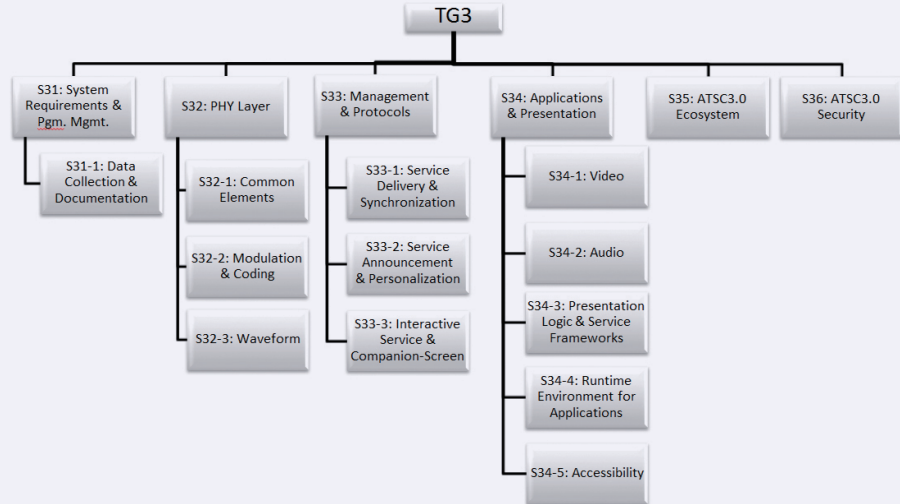
Sys. Disc. & Signaling: A/321
PHY Layer D/L Standard: A/322
PHY Layer U/L Standard: A/323
Input Formatting into PHY Frames
Input Formatting (e.g., ALP, TLV, etc.)
Delivery & Signaling
Service Announcement
Service Reporting
Audio Watermarking Standard
Video Watermarking Standard
Watermark Payload (A&V)
Audio Standard
Video Standard
Caption Standard
App Signaling & Trigger
Runtime Standard
Personalization Standard
Companion Device Standard
Security Standard

[그림 1] ATSC3.0 표준 문서 목록

/ 출처 : www.atsc.org

표준화 현황

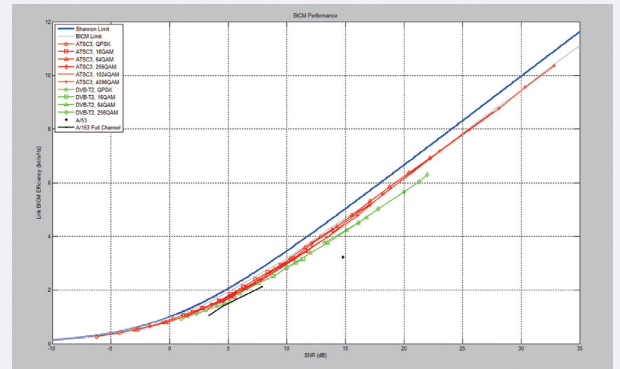
앞서 언급했듯이 ATSC3.0은 TG3 그룹에서 진행하고 있으며 산하 기술 그룹에서 각 기술 영역에 대한 표준화를 다루고 있다.



[그림 2] ATSC3.0 기술그룹 조직도 / 출처 : www.atsc.org

S31 그룹에서는 전체적인 표준의 가이드라인 성격인 시스템 요구사항 작업을 진행하고 각 기술 그룹의 타임 라인을 관리하고 있으며 현재는 ATSC3.0에 대한 overview를 다루는 문서 (A/300) 작업을 진행하고 있다.

S32는 물리전송계층에 대한 기술을 다루고 있는데, 앞서 언급한 A/321: System Discovery and Signaling 문서 작업을 진행했으며 현재 이 문서는 지난 4월에 Candidate Standard 단계에 진입한 상황이다. 아울러 A/322를 통해 물리 계층에 대한 기술 표준 문서 작업을 진행했으며 이 문서 또한 현재 Candidate Standard 단계에 진입한 상황이다.



[그림 3] ATSC3.0 물리계층의 성능 비교

ATSC3.0의 물리 계층이 과거의 ATSC1.0과 다른 점은 일단 과거 ATSC1.0이 오직 하나의 모드(19.39Mbps, 15dB CNR)만을 제공했다면 ATSC3.0에서는 다양한 모드를 제공하게 된다. 이를 통해 다양한 비트율과 수신 성능의 조합이 가능하며 이러한 다양한 모드를 이용해 방송국은 이동에서 고정 수신 등의 여러 가지 형태의 서비스를 제공할 수 있다.

특히 DVB T2와 비교했을 때, AWGN 채널 조건에서 약 6.4bps/Hz의 효율(6MHz 채널에서 38Mbps의 전송률에 해당)을 위해서는 DVB T2의 경우 21.3dB의 SNR 값이 필요하고 ATSC3.0의 경우 20.44dB의 SNR 값을 요구하므로 0.86dB 수준의 이득을 얻을 수 있다.

S33은 다중화, 시그널링 등 네트워크에서 세션에 해당하는 계층의 기술을 다루고 있다. ATSC3.0의 프로토콜 기술에서 과거 방송 기술에 비해 가장 혁신적인 부분은 IP 패킷의 사용이라 할 수 있다. ATSC3.0 전송은 IP 패킷을 기반으로 하고 있으며 이를 통해 그동안 존재했던 방송과 인터넷망의 장벽이 사라지고 전체적인 미디어 서비스 환경에서 방송과 타 매체와의 호환성이 증가하면서 방송통신융합이라는 관점에서 그 효과가 극대화된다는 장점이 존재한다.

S33의 전송기술은 IP/UDP 기반의 방송 서비스와 IP/TCP 기반의 브로드밴드 망 서비스로 구성되며, 방송의 경우 ROUTE 및 MMTP

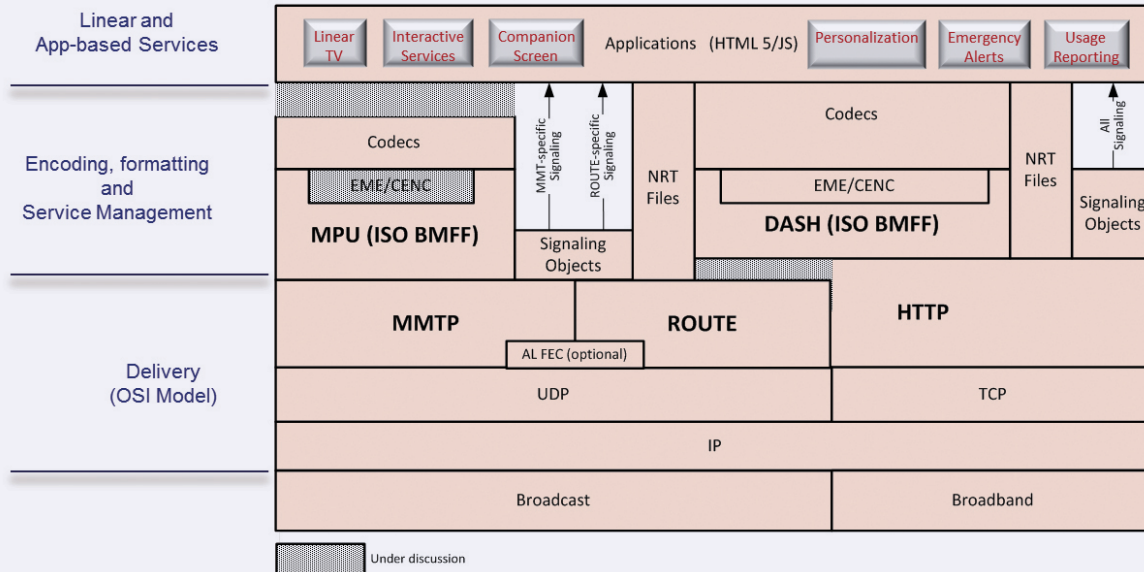
의 두 가지 패킷 구조가 사용된다. 실시간 서비스의 경우 ROUTE 또는 MMTP를 사용할 수 있으나 비실시간 서비스의 경우 ROUTE를 통해서 지원이 가능하다. 특히 ROUTE의 경우, DASH 기반 전송 구조를 이용해 브로드밴드 기반의 망 서비스에도 적용이 가능하다. 아울러 S33에서는 시그널링, 프로그램 가이드, 개인화/양방향 서비스를 위한 자동콘텐츠인식기술(ACR)에 대한 표준화 기술을 같이 다룬다. 10월 현재 A/332 : Service Announcement, A/334 : Audio Watermarking, A335 : Video Watermarking, A/338 : Companion Device 등 4건의 표준 문서가 Candidate Standard 단계 진입을 앞두고 있으며 계속해서 A/330 : Link Layer Protocol, A/331 : Delivery and Signaling, A/337 : Application Signaling & Trigger 등의 표준이 연말까지 Candidate Standard 단계로 진입할 예정이다.

S34에서는 오디오, 비디오 코덱 및 자막 방송을 다루고 있으며 HTML5 등과 같은 앱 기반 서비스 환경에 대한 기술을 다루고 있다. 비디오 기술의 경우 HEVC 코덱을 채택했으며 HD와 호환되는 UHD 서비스가 가능하도록 SHVC도 채택하였다. 아울러 스포츠 서비스 등을 목적으로 120Hz의 프레임율이 포함되었으며 60Hz와의 호환성을 위한 temporal layering 기술이 포함되어 있다.

오디오는 AC-4, MPEG-H 3D Audio 등 두 가지 기술이 후보로 팽팽하게 맞서고 특히 단일 코덱 선정 여부, 단일 코덱 선정 시 어느 코덱을 결정할지 등에 대한 이슈가 맞물려 쉽게 결정되지 못하고 있다.

자막 기술의 경우 timed text markup language(TTML) 기반의 IMSC1(Internet Media Subtitles and Captions 1)을 채택했으며 기존 ATSC1.0에서 사용되던 CEA 708 자막 기술은 케이블 등과의 호환성을 위해 선택적으로 전송이 가능하다.

비디오와 자막 표준 문서는 11월 중에 Candidate Standard 단계 진입이 예상되며 오디오 및 앱 기반 서비스 기술 표준의 경우 내년 초까지 작업이 진행될 가능성이 크다.



[그림 4] ATSC3.0 프로토콜 구조

맺음말

차세대 지상파 방송 서비스를 위해 시작된 ATSC3.0은 이제 서서히 마무리 단계에 와 있다. ATSC3.0은 단순한 지상파 방송 서비스를 넘어 양방향, 브로드밴드 망과의 융합 서비스, UHD 등의 고화질 서비스에서 모바일 서비스를 아우르는 표준을 추구한다.

특히 주파수 경매, 주파수 재배치 등으로 위기에 몰린 북미 지상파 방송국이 ATSC3.0 표준을 통해 어떠한 돌파구를 마련할지 아울러 평창 올림픽을 목표로 차세대 UHD 본방송 서비스를 준비하는 국내 방송국이 ATSC3.0 표준 기술을 어떻게 활용할지 귀추가 주목된다. 📺