

국내외 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황

A Trend of Domestic and Foreign Cable 3DTV Broadcasting Standardization

윤국진 (K.J. Yun)	입체방송연구실 선임연구원
정준영 (J.Y. Jung)	케이블방송연구실 선임연구원
정원식 (W.S. Cheong)	입체방송연구실 책임연구원
이광순 (G.-S. Lee)	입체방송연구실 실장

* 본 연구는 미래창조과학부의 지원을 받는 방송통신표준기술력향상사업의 연구결과로 수행되었음.

현재 3DTV 방송은 UHDTV(Ultra High Definition Television) 방송과 더불어 차세대 방송기술로써 인식되고 있으며, 한국, 미국, 유럽 등 선진국을 중심으로 다양한 방식의 3DTV 실험방송 및 상용서비스가 활발히 진행되고 있다. 표준화 측면에서는 프레임호환 3DTV에서 서비스호환 3DTV 서비스로 발전되고 있으며, 방송망 및 IP망을 결합한 하이브리드 3DTV 서비스에 대한 표준화가 진행 중에 있다. 이러한 전 세계 표준화 움직임을 토대로, 본고에서는 ITU-T, SCTE, DVB 및 TTA 등 케이블디지털 방송 매체 기반의 3DTV 방송서비스에 대한 국내외 표준화 현황에 대해 살펴본다.

- I. 서론
- II. 국내외 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황
- III. 결론

I. 서론

3DTV 방송은 현장감과 사실감을 내포한 3D 콘텐츠를 획득, 압축 부호화 한 후 전송하여 시청자가 3차원 입체 콘텐츠에 자연스럽게 몰입하여 즐기도록 하는 차세대 방송서비스로써, 미국, 유럽, 일본, 대한민국 등의 선진국들을 중심으로 실험/시험방송 및 상용 3DTV 방송서비스가 제공되고 있다[1][2]. 현재 상용으로 제공되고 있는 3DTV 서비스는 주로 위성 및 케이블을 통하여 제공되고 있다. 이는 방송에 사용되는 주파수가 매우 한정되어 있는 지상파에 비하여 케이블 방송의 경우에는 3DTV 방송서비스를 위하여 사용할 수 있는 채널에 상대적으로 여유가 있고, 사업자의 의지에 따라 새로운 서비스 도입이 비교적 용이하기 때문인 것으로 판단된다.

케이블 방송을 통한 3DTV 서비스는 먼저 프레임 호환 방식으로 상용 서비스가 시작되었는데, 이는 기존 디지털 방송 인프라를 거의 수정 없이 사용할 수 있다는 장점으로 인한 것으로 보인다. 그러나, 프레임 호환 방식은 기존 디지털 방송 단말과의 호환성을 제공하지 않고, 해상도 저하로 인한 화질 저하라는 단점을 피할 수 없다. 이에 따라 케이블 방송에서도 서비스 호환 방식의 3DTV 방송서비스를 준비하고 있으며, 이를 위한 표준화도 진행 중에 있다.

국내외에서 진행 중인 케이블 3DTV 방송 표준화에 대하여 간단히 살펴보면, 먼저 국내 TTA(Telecommunications Technology Association)에서 2011년 9월 프레임 호환 및 서비스 호환 3DTV 방송에 대한 표준화를 완료하였고, 미국 SCTE(Society of Cable Telecommunications Engineers)에서는 2012년 9월 프레임 호환 방식에 대한 표준화를 완료하고 서비스 호환 방식의 3DTV 방송 표준화를 위한 논의가 진행 중에 있다[3]. 또한, 유럽의 DVB에서는 프레임 호환 방식과 서비스 호환 방식의 3DTV 방송 표준화를 2011년 2월 및 2012년 7월에 각각 완료하였으며[4], ITU-T(International

Telecommunication Union Telecommunication)에서는 2013년 1월부터 케이블 기반의 3DTV 방송 표준화 활동이 본격적으로 시작되었다[5].

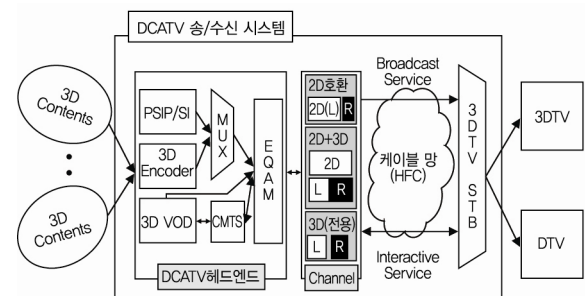
본고에서는 국내외에서 진행 중인 케이블 3DTV 표준화 현황에 대하여 기술하며, 특히 전술한 TTA, DVB, SCTE, ITU-T에서의 표준화 현황에 대하여 자세히 알아본다.

II. 국내외 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황

1. TTA

국내 케이블 3DTV 방송서비스를 위한 표준화는 2010년 ‘한국 디지털 케이블 포럼(KDCF: Korea Digital Cable Forum)’에서 케이블 방송의 경쟁력 제고를 위해 산학연이 중심이 된 ‘케이블 3DTV 실무반’을 결성하여 케이블 3DTV 방송서비스 관련 표준 초안을 마련하였으며, 해당 초안을 기반으로 하여 2011년 TTA ‘케이블 방송 프로젝트 그룹(PG(Project Group)803)’에서 ‘디지털 케이블 3D 방송 송수신 정합’에 대한 표준화를 진행하였다[6].

(그림 1)은 디지털 케이블 3DTV 방송서비스 구성도를 나타낸 것으로, 국내 케이블 3DTV 표준은 기존 방송과 역호환성을 제공하지 않으면서 현재 케이블 방송 플랫폼에서 바로 서비스될 수 있는 프레임 호환방식과 기



(그림 1) 디지털 케이블 3DTV 방송서비스 구성도

존 방송과 호환성을 유지하면서 고화질 해상도를 제공할 수 있는 서비스 호환 3DTV 방송서비스에 대한 송수신정합 규격을 포함한다.

프레임 호환 3DTV 방송서비스 경우 H.264/AVC (Advanced Video Coding) 및 MPEG(Moving Picture Experts Group)-2 부호화별 시그널링을 규정하고 있는데 H.264/AVC 방식은 복미 SCTE 방식의 PSI(Program Specific Information) 및 비디오 스트림 프레임 패킹 배치SEI(Frame packing arrangement SEI(Supplemental Enhancement Information))메시지 규정을 동일하게 따르도록 규정하고 있다[7]. MPEG-2 비디오로 부호화된 프레임 호환 스트림의 경우에는 SCTE 규격보다는 MPEG 규격을 따르고 있다[8].

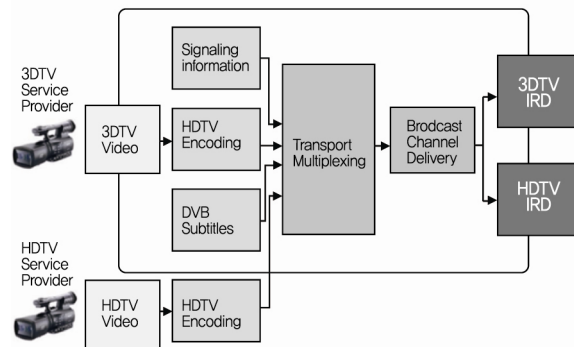
서비스 호환 3DTV 방송서비스 경우는 단말의 호환성을 보장하기 위해 MPEG에서 정의한대로 부가영상에 대해 새로운 stream_type을 할당하여 호환성 문제를 해결하고 있다[9]. 또한 좌우 스트림을 기존 하나의 채널 또는 복수 채널로 전송될 수 있어 이를 포함하는 시그널링을 포함하고 있다.

상기 외 표준은 케이블 3DTV 방송서비스 요구 사항 및 시나리오, 스테레오스코픽 비디오 구성, 스테레오스코픽 비디오 부호화 및 복호화, 스트림 다중화 및 프로그램 지정 정보 시그널링, 시스템 및 서비스 정보 시그널링, 단말 인터페이스 등을 포함하고 있으며 2011년 9월에 TTA 단체표준으로 제정되었다[10].

PG803은 제정된 케이블 3DTV 방송송수신 정합 표준을 기반으로하여 SCTE 및 ITU-T 국제 표준화를 주도하기 위하여 별도의 실무반을 발족, 국제 표준화를 대응 중에 있다.

2. DVB

2011년 2월 DVB에서는 그림 2와 같이 모든 매체에 공통으로 적용될 수 있는 프레임 호환 3DTV 서비스에 대한 표준 규격을 완료하였다[11]. 기술적으로는 3D 시



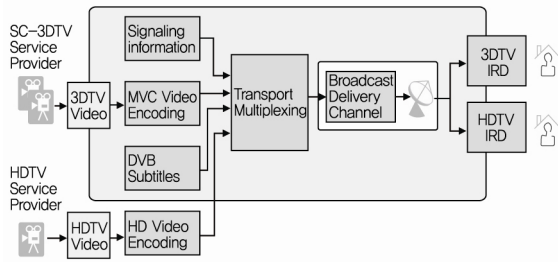
(그림 2) DVB 프레임 호환 3DTV 시스템

그널링, 부호화 포맷, 자막에 대한 부분을 핵심으로 명시하고 있으며 HDTV(High Definition Television)서비스와의 혼용 서비스를 위한 서비스 타입 등을 명시하고 있다. DVB의 3DTV 서비스 형태는 24시간 3D 전용 서비스, 시간 지정형 3D 전용 서비스, 3D 주도형 혼용 서비스, 임의 혼용 3D 서비스 및 2D 주도형 혼용 서비스로 분류하고 있다. 24시간 전용 서비스를 제외하고는 HDTV와 3D가 혼용되어 제공되는 형태의 서비스로 특정 시간을 고정적으로 할당하여 3D를 제공하거나 3D 채널에 임의 구간을 HDTV로 전송하는 형태 또는 2D/3D를 임의로 혼용하는 형태로 구분된다.

프레임 호환 3D 포맷의 경우에 대해 side-by-side 및 top-and-bottom 포맷을 규정하고 있으며 부호화 방식으로 H.264/AVC를 사용한다.

표준의 주요 내용으로는 단말에서 프레임 호환 콘텐츠를 수신한 후 디코딩 및 디스플레이 하는데 필요한 부가 정보인 시그널링으로 크게 PSI, SI(Service Information)레벨의 시그널링 및 비디오 레벨에서의 시그널링으로 분류하여 규격화하고 있다. 또한 화면상의 그래픽이나 자막의 변위를 가진 3D로 표현하기 위해 3D 비디오에 해당하는 변위 값이 제공될 경우에 해당 변위에 따른 3D 자막을 지원한다[12].

2012년 7월, DVB는 2nd 3DTV 방송서비스 형태인 서비스 호환(service-compatible) 3DTV 방송서비스에 대한 표준을 제정하였다[13]. 해당 서비스 시나리오는 상



(그림 3) DVB 서비스 호환 3DTV 시스템

기 프레임 호환 3DTV 방송서비스와 유사하나, 종래 DTV 수신기와 호환성을 유지하면서 3차원 비디오를 전송하기 위하여 ISO/IEC 14496-10 MVC(Multi-view Video Coding) 코덱을 채택하였다. (그림 3)은 서비스 호환 방식의 3DTV 방송서비스 구조도를 나타낸다.

서비스 호환 3DTV 방송서비스를 위하여 종래 HDTV 방송서비스타입을 그대로 유지하면서 component_descriptor 내 stream_content 및 component_type를 통하여 서비스 호환 3DTV 방송서비스를 구분하고 있다. <표 1>은 서비스 호환 3DTV 방송을 위한 컴포넌트 타입을 나타낸 것으로, stream_content 및 component_type은 각각 MVC 부호화에 의해 출력되는 메인영상스트림 또는 부가영상 스트림 및 영상 재생 프레임율을 구분하는데 사용된다. component_descriptor는 SI 내 SDT(Service Description Table) 및 EIT(Event Information Table)내 기술되며, 정확한 2D/3D 혼용서비스 경우 정확한 2D/3D구분을 위하여 MVC 비디오 내 'multiview_view_position_SEI'를 사용한다.

3. SCTE

SCTE는 케이블 방송 및 통신 관련 북미 지역 전문가들이 중심이 되어 1969년에 설립한 표준화 기구로써 기술 규격 개발 및 표준화를 위하여 기술위원회 산하에 7개의 분과위원회를 두고 있다. 이중 디지털 비디오 분과위원회 산하에는 비디오/오디오 서비스, 데이터 및 전송 어플리케이션, 네트워크 구조 및 관리, 전송, 디지털

<표 1> 서비스 호환 3DTV 방송을 위한 비디오 컴포넌트 타입

서비스 호환 3DTV	메인영상 stream_content/ component_type	부가영상 stream_content/ component_type
25Hz	0x05/0x0B	0x05/0x84
30Hz	0x05/0x0F	0x05/0x84

프로그램 삽입 등의 기술 규격을 개발하는 5개의 워킹 그룹과 3DTV 기술 규격 개발을 위한 1개의 애드혹 그룹(AhG: Ad hoc Group)이 활동 중에 있다.

SCTE는 2009년 2월에 케이블 네트워크 상에서 3DTV 서비스 제공을 위해 '3D over Cable'이라는 새로운 프로젝트를 발표하면서 3DTV 관련 표준화 및 기술 규격 개발을 시작하였다. 이를 위해 디지털 비디오 분과위원회 산하에 3D 애드혹 그룹을 신설하고 관련 규격 개발을 진행하고 있다. 2010년 6월까지의 본격적인 표준화 및 규격 개발보다는 케이블 네트워크를 통하여 3DTV 서비스 제공하기 위해 필요한 기술 규격 및 3DTV 서비스가 기존 SCTE 표준들에 미치는 영향에 관한 조사 활동을 진행하였다. 이를 토대로 2011년 3월부터 3D AhG그룹은 3D 비디오 전송에 필요한 기술 규격 개발을 본격적으로 시작하였으나, 서비스 호환 방식은 제외하고 프레임 호환 양안식 3DTV 방식만을 범위에 포함시켜 표준화 및 규격 개발을 진행하였다. 이는 북미 시장에서 서비스 호환 방식 3DTV에 대한 요구가 아직 높지 않다고 판단하고 있는 북미 케이블 사업자들의 요구에 따른 것으로 보인다. 현재 3D 애드혹 그룹은 정식 워킹그룹으로 승격되었으며, 2012년 9월에 ANSI (American National Standards Institute)/SCTE 187-1/-2/-3으로 명명된 3개의 프레임 호환 방식 3DTV 관련 규격을 표준화 완료하였다. ANSI/SCTE 187-1과 187-2는 각각 양안식 3D 콘텐츠 형식 및 콘텐츠 시그널링에 관한 내용을 기술하고 있다[8][14]. ANSI/SCTE 187-3은 참고 규격으로 3D 비디오에 대한 가이드를 제공한다[15].

한편 2012년 9월 이후 SCTE에서 서비스 호환 방식

3DTV 규격 개발 추진 방안과 일정에 관한 논의가 시작 될 것으로 예상했지만, 현재까지 관련한 논의의 진행이 이루어지고 있지 않다.

4. ITU-T

ITU-T에서 3DTV 관련 표준화는 케이블 방송 및 통신 관련 표준화를 담당하는 스터디그룹(SG: Study Group) 9에서 진행이 되고 있다.

2013년 1월 ITU-T 정기 회의에서 공식적으로 ITU-T SG9에서 3DTV 표준화 제안이 승인되었으며[16], 5월까지 다른 표준화 단체로부터 업무연락을 통해 본격적인 표준화 진행을 시작하였다. ITU-T SG9의 케이블 3DTV 표준화는 먼저 2014년 6월까지 서비스 및 시스템 관련 요구사항을 표준화하고, 이후 관련 규격의 표준화가 진행될 예정에 있다.

현재 3DTV 관련 요구사항 표준화는 4월 라포처(rapporteur) 미팅에서 제출된 한국의 기고서가 채택되어 이를 기반으로 표준화가 진행되고 있다. 3DTV 서비스 요구사항으로 화질, 음질, 해상도, 서비스 호환, 2D/3D 프로그램 혼용, 제한수신 등에 관하여 논의가 진행되고 있으며, 시스템 요구사항으로는 프레임 호환 및 서비스 호환 영상 포맷, 다중화, 그리고 시그널링 등에 관하여 논의되고 있다. 국내에서는 TTA PG803을 중심으로 국제 표준화 진행을 조율하고 있다.

특히 최근 북미 케이블 표준화 단체인 SCTE에서 업무연락을 통해 표준화에 관심을 표명하고 있어 국제 공통 표준으로 표준화가 진행될 전망이다.

III. 결론

이상으로 국내외 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황을 살펴보았으며, 이를 통하여 각 표준화 단체에 따라 표준화 진척도가 서로 다르다는 것을 알 수 있었다. 또

한, 우리나라의 경우에는 다른 국가나 표준화 단체에 비하여 일찍 표준을 제정하고, 실험/시범 방송서비스를 조기에 실시함으로써 표준에 대한 검증까지 완료하였음을 알 수 있었다. 따라서, 우리나라의 앞선 기술과 표준화 경험을 국제 3DTV 표준화에 적극 활용하여 세계 3DTV 표준화를 주도할 뿐만 아니라 세계적인 3DTV 서비스 활성화에도 크게 기여하기를 기대한다.

용어해설

프레임 호환 3DTV 좌영상과 우영상이 한 프레임으로 다중화되어 전송되는 3DTV 방송서비스(ex. Side by side)

서비스 호환 3DTV 기존 디지털 방송 수신기와 호환성을 제공하면서 좌우영상 스트림을 전송하는 3DTV 방송서비스

약어정리

AhG	Ad hoc Group
ANSI	American National Standards Institute
AVC	Advanced Video Coding
CEA	Consumer Electronics Association
DVB	Digital Video Broadcasting
EIT	Event Information Table
HDTV	High Definition Television
ITU-T	International Telecommunication Union Telecommunication
KDCF	Korea Digital Cable Forum
MPEG	Moving Picture Experts Group
MVC	Multi-view Video Coding
PG	Project Group
PMT	Program Map Table
PSI	Program Specific Information
SCTE	Society of Cable Telecommunications Engineers
SDT	Service Description Table
SEI	Supplemental Enhancement Information
SG	Study Group
SI	Service Information
TTA	Telecommunications Technology Association

UHDTV Ultra High Definition Television
WG Working Group

참고문헌

- [1] ICT 표준화 전략맵 실감융합방송, Ver. 2013
- [2] 윤국진 외, “국내 지상파 3DTV 방송서비스 표준 기술 동향,” 전자공학회지, 2013. 3. pp. 18-25.
- [3] <http://www.scte.org>
- [4] <http://www.DVB.org>
- [5] <http://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2013-2016/09/Pages/default.aspx>
- [6] 유웅식 외, “디지털 케이블 양안식 3DTV 방송 표준 기술,” 통신학회논문지, 제 36권 제 9호, 2011. 9.
- [7] 유웅식, 정준영, 오경석, “SCTE DVS 총회 및 3D AHG 표준화 회의 참가보고,” TTA Journal, vol.139, 2012. 1, pp. 117-119.
- [8] DVS 1036-2, Stereoscopic 3D PSI Signaling, SCTE 3D AHG
- [9] w12462, “ISO/IEC 13181-1 2007/Amd.7 - Signaling of stereoscopic video in MPEG-2 systems,” Feb. 2012.
- [10] TTAK.KO-07.0092 디지털케이블 3D 방송송수신정합, 2011. 9.
- [11] ETSI TS 101 547 V1.1.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Frame Compatible Plano-stereoscopic 3DTV, 2012. 1.
- [12] Final draft ETSI EN 300 743 V1.4.1 (2011-06), Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems
- [13] DVB, HDTV Service Compatible Plano-stereoscopic 3DTV, 2012. 7.
- [14] DVS 1036-1, Stereoscopic 3D Formatting and Coding for Cable, SCTE 3D AHG
- [15] DVS 1036-3, Informative Guidance for Stereoscopic Video, SCTE 3D AHG
- [16] http://www.itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=9548