ETRI

전자통신동향분석 제26권 제3호 2011년 6월

지상파 및 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황

A Trend of Terrestrial and Cable 3DTV Broadcasting Service Standardization

윤국진 (K.G. Yun) 실감방송시스템연구팀 선임연구원
김 찬 (C. Kim) 실감방송시스템연구팀 책임연구원
이봉호 (B.H. Lee) 실감방송시스템연구팀 선임연구원
유웅식 (W.S. You) 디지털CATV시스템연구팀 선임연구원
정원식 (W.S. Cheong) 실감방송시스템연구팀 팀장

목 차

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 북미 지상파 및 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황
Ⅲ. 국내 지상파 및 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황
Ⅳ. 결론

* 본 연구는 방송통신위원회의 지원을 받는 방송통신표준개발지원사업의 연구결과로 수행되었음. [2011-PK10-03, 고화질 스테레오스코픽 3DTV 송수신정합 표준개발]

2010년 3DTV는 핫 이슈로 떠오르면서 관련업계에서는 여세를 몰아 제품 개발이나 마케팅에 총력을 기울이고 있으며 3DTV 방송에서도 이를 접목하기 위하여 다양한 서비스 및 응용 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이를 반영하듯, 케이블 및 위성 매체기반의 상용 3DTV 방송서비스를 점차 지상파에도 적용하기 위하여 지역 방송 표준단체는 타 표준단체들과의 공조를 통하여 지상파 3DTV 방송서비스 표준화를 진행 중에 있다. 본 고에서는 이러한 세계적 표준화 흐름 속에 북미 지상파 및 케이블 표준단체인 ATSC, SCTE 표준화 현황 및 국내 TTA를 중심으로 추진 중인 3DTV 방송 표준화 현황을 살펴본다.

© 2011 한국전자통신연구원

I. 서론

3DTV 방송서비스를 위한 기반 기술의 연구는 일부 선진국을 중심으로 오래 전부터 개발이 진행되어 왔지만 최근 2009년도 이후로 3D 영화 및 3D 콘텐츠 보급이 활성화 되면서 이를 가정으로 보급하려는 노력과 함께 디지털방송을 통한 3D 콘텐츠 서비스가 점차 현실화되고 있다.

이를 반영하듯 케이블 및 위성매체 기반의 3DTV 방송서비스는 이미 상용서비스로 확대되고 있으며 점차 지상파에도 접목하기 위하여 세계 각국 지역단체를 중심으로 표준화가 진행 중에 있다. 또한, 3D 콘텐츠 제작, 편집, 압축 및 전송, 수신 및 디스플레이에 이르기까지 관련 산업의 활성화 움직임이 점차 확대되고 있다. 이와 같이 3DTV 방송서비스는 영향력 및 기대효과가 큰 Post-HD 방송서비스로서 세계 각국이 표준화에서 핵심기술을 선점하기 위하여 치열한 경쟁을 할 것으로 예상되고 있다[1].

케이블 분야에서 SCTE[2]는 2009년 2월부터 케이블 망을 통하여 3D 콘텐트를 전송하기 위한 표준 선정 작업인 '3D over Cable' 프로젝트를 착수하였다. 본 프로젝트를 통하여 3D 방송서비스를 위한 전송 프로토콜 등 SCTE 표준에서 변경 및 확장되어야 할 부분과 기존 표준들에 미치는 영향 등을 정의하고 있으며 각 단계별 3DTV 표준화를 진행 중에 있다. 또한, 북미 CableLabs는 2010년 5월까지 '3D over Cable' 서비스 제공과 관련하여 2단계(Phase 1, Phase 2)로 나누어 규격 개발을 하였으며 현재는 Phase 2 표준화를 추진 중에 있다[3].

지상파 분야에서 ATSC[4]는 2009년 7월부터 3DTV PT-1을 발족하여 지상파 방송사 및 산업체 요구사항, 지상파 3DTV 서비스 시나리오 등을 분석 중에 있으며 2011년 상반기 보고를 목적으로 현재 활동 중에 있다. 또한, 물리적인 제약사항 때문에 실시간 고화질 3DTV 방송서비스보다는 비실시간을 통한 3D 콘텐트의 전송에 대한 요구가 먼저 대두되고 있는 실정으로 ATSC S13 NRT AhG에서는 새롭게 만들어질 NRT 2.0 표준의 요구사항에 3D 콘텐트 전송에 관한 내용을 명시하고 있다.

국내에서는 TTA 3DTV PG(PG806)을 중심으로 3DTV 송수신 정합 표준 규격, 3DTV 콘텐트 품질평가 및 안전시청 가이드라인 등에 대한 표준화가 진행 중에 있으며 특히, 각 매체별 공통으로 적용될 수 있는 '3DTV 방송을 위한 스테레오스코픽 비디오 영상 및 전송포맷 기술 규격' 표준 초안 및 '지상파 3DTV 송수신정합' 표준화가 진행 중에 있다. 또한, KDCF[5]는 2010년 3월부터 케이블 상에서 3D 콘텐트를 전송하기 위한 표준화를 추진 중에 있으며, 관련 표준 초안을 TTA에 제안할 예정이다.

이러한 최근의 상황을 보면, Frame-compatible을 중심으로 케이블 3DTV 방송서비스는 본격적인 표준화 단계로, 지상파 3DTV 방송서비스는 표준화 초기 단계로 접어들고 있음을 알 수 있으며, 한국을 중심으로 종래 디지털방송과 호환성을 유지하면서 Full HD급 3D 방송서비스를 제공하기 위한 Service-compatible 3DTV 방송서비스 표준화를 진행 중에 있다.

본 고에서는 이러한 세계적 표준화 흐름 속에 북미 지상파 및 케이블 표준단체인 ATSC, SCTE 표준화 현황 및 국내 TTA를 중심으로 추진 중인 3DTV 방송 표준화 현황을 소개한다.

II. 북미 지상파 및 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황

1. 지상파 3DTV 방송서비스 표준화 현황

ATSC는 2008년 이후로 타 표준단체와의 공조를

© 2011 한국전자통신연구원

통하여 3D 콘텐츠를 지상파 방송망을 통해 전송하기 위한 표준화를 추진 중에 있으며 크게 다음의 2개의 WG을 통하여 3DTV 표준화를 수행 중에 있다.

- ATSC 3DTV PT-1
- ATSC S13-1(NRT AhG)

가. ATSC 3DTV PT-1

ATSC에서는 지상파 3DTV 전송 표준을 위하여 3DTV PT-1을 발족, 2010년 5월 kick-off 미팅을 시작으로 지상파 방송사의 요구사항, 3DTV 방송서비스 시나리오 및 기술적 특징 등을 위한 선행 조사를 진행 중에 있으며, 2011년 상반기 조사 결과를 TSG에 보고하는 것을 목표로 하고 있다. 이에 상기 보고서를 토대로 ATSC에서 본격적인 3DTV 전송 표준화 수행여부 및 일정이 결정될 것으로 예상된다.

현재 3DTV PT-1은 크게 3가지의 파트로 나뉘어 표준화가 추진 중에 있다.

- 3DTV PT-1A: Human visual Science
- 3DTV PT-1B: Contents
- 3DTV PT-1C: Technology

3DTV PT-1A는 고정형/모바일 기반의 3DTV 방송서비스에 있어 인간의 시각 및 깊이감 인식 등 시청안정성, 3DTV 화질, 피로시각, 3D 디스플레이 영향 등 전반적으로 3DTV 방송서비스에 대하여 휴먼팩터 범위 내에서 고려사항과 아이템에 대한 자료 수집 및 보고서를 작성 중에 있다.

3DTV PT-1B는 3D 콘텐츠 특성, 제작 방법, 카메라 촬영 등 전반적으로 3D 콘텐츠 획득에 대한 고려사항 및 보고서를 작성하는 것을 목적으로 활동 중에 있다.

3DTV PT-1C는 3DTV 방송서비스에 있어 요구되는 부호화, 전송 및 디스플레이 등에 대한 전반적인 기술적 사항에 관한 것으로 현재 지상파 방송사 요구사항에 따라 각 전송방식을 분석하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한, <표 1>과 같이 12가지의 3DTV 방송서비스 시나리오를 구분하고 이에 대한 기술적 사항(코덱 등)을 정리 중에 있다[6].

〈표 1〉 3DTV 방송서비스 방식

구분	방식
1	2D와 3D 별도 프로그램, 3D는 MPEG-2 기반 Left/Right full 해상도 서비스
2	2D와 3D 별도 프로그램, 3D는 MPEG-2 기반 Frame-compatible 서비스
3	2D와 3D 별도 프로그램, 3D는 AVC 기반 Frame-compatible 서비스
4	2D와 3D 별도 프로그램, 3D는 AVC 기반 Left/Right full 해상도 서비스
5	2D와 3D 별도 프로그램, 3D base 및 enhancement layer로 구성된 서비스(ex, FCC)
6	3D에서 2D 프로그램 추출 가능, Left는 기존 방송 코덱, Right는 MPEG-2 또는 MVP 기반 서비스
7	3D에서 2D 프로그램 추출 가능, Left는 기존 방송 코덱, Right는 AVC 기반 서비스
8	3D에서 2D 프로그램 추출 가능, Left는 기존 방송 코덱, Right는 inter-view 또는 temporal reference 기반의 서비스(새로운 코덱 적용)
9	2D와 3D 별도 프로그램, 3D는 2D+ Plus Depth로 표현
10	3D에서 2D 프로그램 추출 가능, 3D는 2D에 Depth 추가한 형식
11	2D와 3D 별도 프로그램, 3D는 multi-view 비디오와 각 비디오별 depth view로 표현
12	2D와 3D 별도 프로그램, 3D는 2D 프로그램에 right view와 두 개의 depth view를 AVC로 코딩하여 보내는 서비스
Note 1) 6, 7, 8, 10, 12: Service compatible service	

나. ATSC S13-1(NRT AhG)

ATSC S13-1(NRT AhG)에서는 2008년부터 NRT를 위한 표준화 작업을 진행하였으며, WD 문서의 찬반을 결정하기 위해 2010년 10월에 NRT WD 문서를 최종 승인하여 2010년 12월 2일 Candidate Stan-

© 2011 한국전자통신연구원

dard로 상정하였다[7]. 완료된 WD 문서는 2D 콘텐츠의 비실시간 서비스를 위해 제정되었으며, 현재 시스템 요구사항 문서를 작성 중에 있다[8].

요구사항 문서에서는 3D 콘텐츠에 대한 시그널링, 3D 미디어 포맷 등 '3D contents over NRT' 전송에 대한 요구사항을 포함하고 있으며, 현재 프로그램 독립형 또는 연동형 3D NRT 서비스에 대한 요구사항 논의가 진행 중에 있다.

2. 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황

SCTE는 2009년 케이블 상에서 3DTV 방송서비스 관련 검토를 위하여 SCTE DVS 내 3D AhG을 중심으로 '3D over Cable' 프로젝트를 진행하였다. '3D over Cable' 프로젝트는 케이블 3DTV 방송서비스 제공과 관련하여 기존 SCTE 표준에 미치는 영향 및 추가적으로 필요한 기술/규격들에 대한 검토를 진행하였으며, 2010년 6월 말 3D AhG는 프로젝트 수행 최종보고서를 DVS에 제출하였다.

본 보고서에서 스테레오스코픽 비디오 방송서비스를 총 3단계에 걸쳐서(Phase 1, 2, 3) 도입하는 방안 및 기존 SCTE 규격들에 미치는 영향들에 대하여 기술하였다.

- Phase 1: Frame-compatible 서비스, 기존 SCTE 규격을 그대로 이용하면서 side by side 기반의 3DTV 방송서비스 제공
- Phase 2: Phase 1에 3DTV 방송서비스를 위하여 추가적으로 요구되는 시그널링 추가(3D 콘텐츠 포맷, 깊이정보/시차정보 등)
- Phase 3: Full 해상도 및 Service-compatible 방송서비스 지원, 현재 3단계에 대한 구체적인 계획은 없음

Phase 2에 대하여, 2010년 7월 SCTE는 MPEG-2 기반 Frame-compatible 3DTV 방송서비스를 위하여 추가적으로 요구되는 시그널링에 대한 표준화 진행을 MPEG에 요청하였으며, MPEG은 93차 미팅을 시작으로 'Signaling of Stereoscopic video in MPEG-2'에 대한 표준화를 진행 중에 있다.

현재 'Signaling of Stereoscopic video in MPEG-2' 기술은 크게 비디오 스트림 내에서 Frame-compatible 3DTV 방송서비스를 위한 3D 콘텐츠 포맷 구분 정보와 시스템 레벨에서 이를 지원하기 위한 스트림 타입 및 관련 서술자 추가 정의가 주 이슈로 현재 이에 대한 표준화가 이루어지고 있다[9],[10].

또한, CableLabs에서는 2010년 5월까지 '3D over Cable' 방송서비스와 관련하여 총 2단계에 걸쳐 관련 규격 개발을 진행하였다.

- Phase 1: Frame-compatible 서비스, 기존 SCTE 규격을 그대로 이용하면서 720 24P TaB, 1080 24P TaB, 1080 60i SbS 방송서비스 제공
- Phase 2: Full 해상도 지원 3DTV 방송서비스 지원, 현재 2단계에 대한 구체적인 계획은 없음

Ⅲ. 국내 지상파 및 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황

1. 지상파 3DTV 방송서비스 표준화 현황

고화질 3DTV 방송서비스를 위해 3D 콘텐트 포맷, 부호화 및 전송, 수신기 규격 및 안전시청 기술 등에 대한 국내 표준 기술을 개발하고 동시에 국제 표준화를 통하여 미래형 고부가가치 3DTV 방송서비스 산업을 주도하기 위하여 2009년 12월 TTA 방송기술위원회(TC8) 산하 3DTV 프로젝트 그룹(PG806)을 발족하였다. 이는 고화질 3DTV 방송서비스를 위하여 필수적으로 요구되는 송수신 정합, 3D 콘텐트

© 2011 한국전자통신연구원

품질 및 디스플레이 규격, 시각피로 및 안전시청에 대한 핵심적인 분야를 다루고 있으며 2010년 2월 킥오프 미팅을 시작으로 3DTV PG는 2개의 실무반을 구성, 표준화를 진행 중에 있다.

특히, WG1(PG8061)은 2011년 상반기를 목표로 '3DTV 방송을 위한 스테레오스코픽 비디오 영상 및 전송포맷 기술 규격'에 관한 기술규격 표준초안을 작성 중에 있다. 이는 각 매체별 3DTV 방송서비스를 위하여 공통으로 적용되는 'Stereoscopic over TS' 전송 규격으로 다음과 같은 내용을 포함한다.

- 3DTV 방송 공통 서비스 및 시스템 요구사항
- 스테레오스코픽 비디오 포맷
- 스테레오스코픽 비디오 부복호화 규격
- 스테레오스코픽 비디오 다중화 및 시그널링
- Frame/Service-compatible 3DTV 방송서비스를 위한 PMT 구조
- 3DTV 방송서비스를 위한 콘텐츠 접근과정
- 3DTV 화질평가 수행 및 결과

또한, 지상파 3DTV 송수신정합 표준화를 위하여 PSIP 등 관련 시그널링에 대한 기술기고를 토대로 표준화를 진행 중에 있다. 표준화는 2011년 상반기 표준제정을 목표로 진행 중에 있으며 다음의 서비스 시나리오를 기반으로 하고 있다.

- 기존채널기반 3DTV 방송서비스: 종래 디지털방송 호환 3DTV 방송서비스
- 복수채널기반 3DTV 방송서비스: 종래 디지털방송과 호환성을 유지하면서 2개의 물리적 채널을 이용한 3DTV 방송서비스
- 전용채널기반 3DTV 방송서비스: 종래 디지털방송과 호환성을 제공하지 않으면서 전용 3DTV 방송서비스(예, Frame-compatible 등)

2. 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 현황

2010년 3월 국내 케이블 사업자들의 요청에 따라 케이블 망을 통하여 3D 콘텐트를 전송하기 위한 3DTV 실무반이 KDCF 내 발족되어 관련 표준화를 진행 중에 있으며 3DTV WG의 활동영역은 다음과 같다.

- 케이블 3DTV 송수신 규격(안) 작성
- 케이블 3DTV STB 규격(안) 작성

2011년 2월 디지털 케이블 3D 방송 송수신정합 규격에 관한 기술규격 표준 초안을 개발하였으며 표준 초안은 Frame/Service-compatible 3DTV 방송서비스를 포함하고 있다. 특히, 국내 Service-compatible 송수신정합 표준화는 SCTE에서도 많은 관심을 가지고 있어 이에 대한 국제표준화 공조 또는 표준기고가 요구되고 있다.

현재 '디지털 케이블 3D 방송 송수신정합 규격'은 다음의 내용을 포함하고 있으며, 2011년 3월 TTA PG803에 제안되어 규격 검토 및 추가 기술 제안 등을 통하여 국내 표준 규격 개발을 진행할 예정이다.

- 케이블 3DTV 방송서비스 시나리오
- 케이블 3DTV 방송서비스 요구사항
- 케이블 3DTV 영상 신호 포맷
- 케이블 3DTV 다중화 및 시그널링
- 케이블 3DTV SI 정보

Ⅳ. 결론

본 고에서는 북미 지상파와 케이블 표준화 및 국내 TTA를 중심으로 추진 중인 3DTV 표준화 현황에 대하여 살펴보았다. 3DTV 방송서비스는 다양한 가치창출을 이룰 수 있는 잠재력이 매우 큰 분야로 주목 받고 있으며, 특히 2010년을 계기로 본격적인

© 2011 한국전자통신연구원

3D 산업의 성장기 단계로 평가되고 있다. 이러한 세계적 흐름 속에 MPEG은 3DTV 방송서비스를 위한 전송 시그널링에 관한 표준화를 진행 중에 있으며, 국내에서도 TTA 3DTV PG 및 KDCF를 통한 고화질 3DTV 방송서비스 표준화와 관련 기술개발에 투자를 확대하고 있다. 이에 본 고가 지상파 및 케이블 3DTV 방송서비스 표준화 방향을 살펴보고 나아갈 길을 모색하는 데 도움이 되기를 바라며 향후 ATSC 등 국외 표준화에 있어 선도적인 역할을 할 수 있기를 기대한다.

● 용 어 해 설 ●

Frame-compatible 서비스: 좌영상과 우영상이 한 프레임 내에서 전송되는 3DTV 방송서비스(예, side by side)

Service-compatible 서비스: 기존 디지털방송 수신기와 호환성을 제공하면서 듀얼 부호화 스트림을 전송하는 3DTV 방송서비스

약어 정리

ATSC	Advanced Television Systems Committee
DVS	Digital Video Service
KDCF	Korea Digital Cable Forum
MPEG	Moving Picture Experts Group
NRT	Non-Real-Time
PG	Project Group
PMT	Program Map Table
PSIP	Program and System Information Protocol
PT	Planning Team
SbS	Side by Side
SCTE	Society of Cable Telecommunications Engineers
TaB	Top and Bottom
TC	Technical Committee
TF	Task Force
TSG	Technology and Standards Group
TTA	Telecommunications Technology Association
WG	Working Group

참 고 문 헌

[1] 윤국진, 이봉호, 정원식, 이광순, 허남호, 이수인, "지상파 3DTV 방송서비스 및 표준화," 방송공학회지, 제15권 제1호, 2010.

[2] http://www.scte.org

[3] 윤국진, 이봉호, 정광희, 허남호, 이수인, "국내 3D 방송기술 표준화 및 서비스 동향," 전자통신동향분석, 제25권 제4호, 2010. 8., pp.103-111.

[4] http://www.atsc.org

[5] http://www.kdcf.or.kr

[6] http://www.atsc.org/cms/index.php/communications/press-releases/211-atsc-announces-new-planning-teams

[7] "Working Draft: Non-Real-Time Content Delivery(S13-1-026r48)," ATSC, 2010.

[8] "NRT 2.0 Clarification of Systems Requirements(S13-1-318N-Requirments NRT-2.0)," ATSC, 2010.

[9] http://wg11.sc29.org

[10] ISO/IEC 13818-1 PDAM7: Signaling of Stereoscopic video in MPEG-2 Systems(N11713).

© 2011 한국전자통신연구원