

3D 기술 표준화 동향

Standardization Trends in 3D Technologies

□ 김규현*, 안중현**, 김성규***, 유지상**** / *경희대학교 전자정보대학, **한국전자통신연구원, ***한국과학기술연구원, ****광운대학교 전자공학과

I. 서론

DTV와 HDTV 방송을 위한 표준화 작업이 시작된 것이 벌써 십 수년이 지났다. 이제는 이미 상용화 되어 많은 시청자들이 DTV와 HDTV 방송을 서비스 받고 있지만 표준화 당시만 해도 디지털이냐 아날로그냐의 근본적인 문제부터 많은 논란이 있었다. 그 작업을 진행했던 것이 바로 얼마 전인 것 같은데 이미 일각에서는 차세대 DTV의 유형이 무엇이 될가에 대한 걱정이 앞서고 있다. 현재 대부분의 전문가들이 차세대 DTV의 유형으로 3D를 포함한 실감방송이나, HD급 화질의 몇 배에 해당되는 초고 화질 방송 등을 그 대안으로 생각하고 있다. 이미 PDP나 LCD 모니터 등 flat 모니터에 대한 가격 경쟁이 시작되어 매우 저가에 유통되고 있으며 그 크기도 하루가 다르게 커지는 추세이다. 이런 추세라면 50인치 이상의 대형 스크린이 가정을 지배할 시

기도 앞당겨 질 것이 확실시 되고 있고, 점점 더 큰 스크린에 대한 요구가 상대적으로 커질 것으로 예상된다. 따라서 초고화질 방송과 3D를 포함 실감방송에 대한 필요성과 중요성도 이 요구에 따라 더 증가할 것이라는 예상은 비록 전문가의 힘을 빌리지 않아도 쉽게 할 수 있다.

이러한 차세대 방송 서비스에 대비하여 표준화 작업을 진행하고 있는 곳이 바로 차세대방송표준포럼이다. 1993년 HDTV 컨소시엄으로 시작한 이 모임은 2000년도에 차세대 방송표준포럼으로 확대 개칭되고, 2001년에는 데이터 방송, 모바일 멀티미디어 방송, 방송 IPMP, DAB 등 4개의 분과위원회를 두고 디지털 환경에서 제공될 수 있는 제반 서비스 및 기기의 국내 표준화 작업을 진행하여 왔다. 현재는 3DTV, DMB, TV Anytime, 방송콘텐츠 보호관리, MCM(Multimedia Convergence Media) 분과 등 5개의 분과위원회가 활동하고 있

다. 본 논문에서는 이 중 3DTV 분과위원회의 주요 활동사항인 3D 기술 표준화 동향에 대하여 소개하고자 한다.

3DTV 분과위원회는 차세대 방송의 대안으로 생각되는 3D 방송 시대에 대비하기 위한 제반 표준화 작업을 진행하기 위하여 차세대방송표준포럼 내에 2004년부터 설치되어 운영되고 있다. 3D 서비스의 중요성 및 필요성이 증가하면서 2006년부터 본격적인 표준화 작업이 진행되고 있으며 현재 스테레오스코픽 MAF(Stereoscopic Multimedia Application Format: SS MAF) WG(working group), 3D DMB WG(DMB 분과와 공동으로 설치), 3D 디스플레이 WG 등에서 표준화 작업이 1년 이상 진행되고 있다. 2008년 1월 24일 초고화질 방송에 대한 표준화 요구에 의하여 가칭 UDTV(ultra high definition TV) WG이 만들어져 표준화 작업이 시작되면서 현재 4개의 WG이 운영되고 있다.

본 논문에서는 UDTV WG의 활동사항을 제외한 3개의 WG 표준화 활동 사항을 소개하고자 한다. 먼저 지난 1월에 터키의 안탈야(Antalya)에서 열린 제 83차 MPEG 국제 표준화 회의에서 CD(committee draft)로 채택된 모바일 서비스용 스테레오스코픽 콘텐츠 파일 포맷의 표준화 작업을 진행 중인 SS MAF WG의 표준화 활동 내용을 2장에서 설명하고, 3장에서는 3D DMB 국내 서비스를 목표로 진행하고 있는 3D DMB WG의 표준화 활동내용을 소개하고자 한다. 마지막으로 3D를 포함한 실감방송의 성공을 위한 가장 중요한 요인 중 하나인 휴먼팩터(Human Factor) 등을 포함한 3D 디스플레이 WG 활동 내용을 소개하고자 한다.

II. 스테레오스코픽 동영상 응용 포맷 (Stereoscopic Video Application Format)

디지털 기술의 발전은 다양한 미디어 화질에서 커다란 변화를 가져 왔다. 특히, 방송에서는 기존의 SD급의 화질에서 HD급의 고화질 영상을 제공하게 되었으며, 이러한 디지털 기술의 발전은 단순히 미디어의 화질 뿐만 아니라 다양한 부가데이터 서비스를 제공하는 대화형 서비스를 가능하게 만들었다.

또한, 기존의 광대역폭을 중심으로 한 고화질의 미디어를 제공하는 디지털 기술은 더 나아가, 저대역폭의 통신망을 통해 다양한 방송 및 미디어 콘텐츠를 실시간으로 제공하는 서비스 기술로 발전되어 세계 최초로 국내에서는 DMB 서비스를 제공하게 되었다. 그러나, 이러한 고화질의 콘텐츠는 기존의 콘텐츠에 비해 사용자에게 보다 실감적인 서비스를 제공할 수는 있으나, 기본적으로 사람이 보는 사물이 갖고 있는 3차원 공간적인 특징을 제공하는 데에는 한계가 있었다.

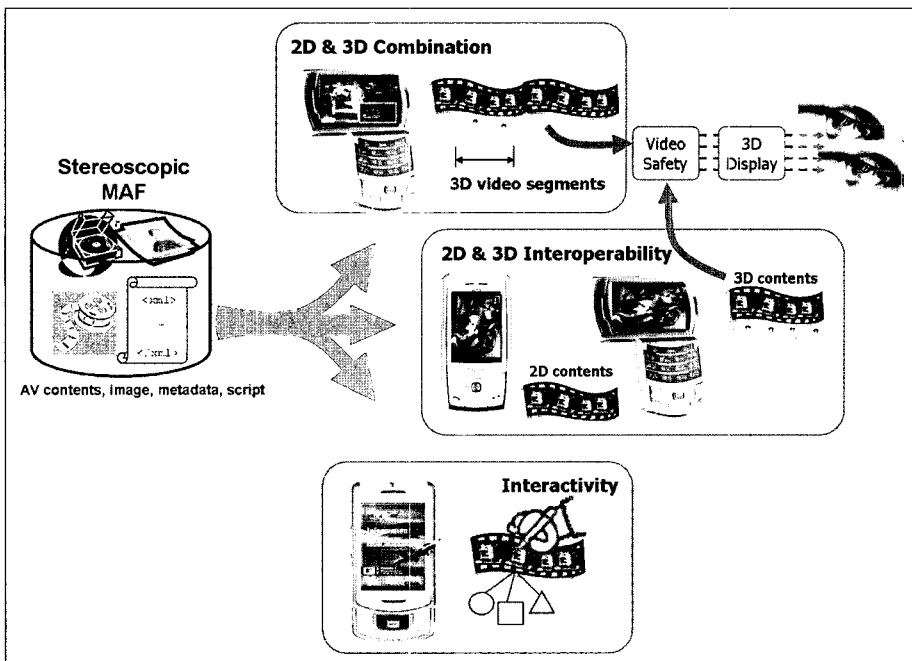
이러한 2차원 중심의 콘텐츠에서 보다 실감적인 콘텐츠를 제공하기 위한 다양한 3차원 영상처리 기술이 속속히 개발되고 있다. 이러한 3차원 실감 영상 콘텐츠 중에서 가장 많이 사용되고 있는 콘텐츠는 2개의 카메라를 통해 얻어지는 스테레오스코픽 콘텐츠이다. 스테레오스코픽 콘텐츠는 기존의 2D를 기반으로 한 모노크로픽 영상에 비하여 깊이 정보를 제공함으로써 보다 다양한 실감 효과를 사용자에게 제공할 수 있으며, 기본적으로 스테레오스코픽 콘텐츠는 편광 필터를 사용한 안경이나 혹은 디스플레이에 필터를 제공하는 무안경식 LCD 스크린을 통해 다양하게 활용되어지고 있다. 특히, 이러한 무안경식 스테레오스코픽 콘텐츠의 경우, 대화면의 스크린 보다는 작은 화면에서 보다 효과적

으로 사용자에게 불편함없이 3차원 실감 효과를 제공할 수 있기에 작은 화면의 스크린을 장착한 다양한 디지털 멀티미디어 기기에서 많이 활용되고 있으며, 이러한 기기들은 2D/3D 기능을 동시에 제공하고 있어 모노스코픽 및 스테레오스코픽 콘텐츠를 사용자는 자유롭게 즐길 수 있게 되었다. 이미 손안의 멀티미디어 기기의 기능을 제공하고 있는 휴대폰과 디지털 카메라에서도 이러한 스테레오스코픽 콘텐츠를 촬영하고 디스플레이 할 수 있는 제품들이 시장에 소개되어 지고 있다. 그러나, 이러한 멀티미디어 기기를 통해 획득한 스테레오스코픽 콘텐츠는 세계적으로 공통으로 사용되는 저장 파일 포맷의 미비로 개인 멀티미디어 기기에서 획득한 스테레오스코픽 영상을 다른 기기에서는 활용할 수 없으며, 스테레오스코픽 동영상의 구조에 기반한 저장 파일 포맷이 아니기에 저장 효율에서도 그 한계

를 갖고 있다. 따라서, 이러한 공통 파일 포맷 미비의 한계는 스테레오스코픽 콘텐츠의 확산을 가져오는 데에 어려움으로 작용하고 있다.

멀티미디어 콘텐츠의 압축 및 데이터 서비스 관련 기술의 국제표준을 제정하고 있는 MPEG에서는 이러한 파일 포맷의 필요성을 파악하여 지난 2007년 10월부터 스테레오스코픽 콘텐츠의 저장 파일 포맷에 대한 표준화 작업을 시작하였다. 본 표준화 작업은 아래 <그림 2-1>에서 나타난 바와 같이 단순히 스테레오스코픽 동영상으로 구성된 콘텐츠를 효과적으로 저장하는 것 뿐만 아니라, 다양한 2D와 스테레오스코픽 혼합 영상 및 대화형 서비스 제공도 효과적으로 할 수 있도록 표준을 제정하고 있다.

상기 <그림 2-1>에서 소개된 스테레오스코픽 동영상 응용 포맷에서 제공하고자 하는 주요 기능은 아래와 같다 [1].



<그림 2-1> 스테레오스코픽 동영상 응용 포맷 기능도

• 모노스코픽/스테레오스코픽 혼합 콘텐츠 서비스 지원

제공되는 콘텐츠는 스테레오스코픽 동영상만으로 구성될 수도 있으나, 또한, 제공하고자 하는 콘텐츠의 효과를 극대화하기 위해 기존의 2D 기반의 모노스코픽 콘텐츠에 일부분 만을 스테레오스코픽 동영상으로 제공할 수 있다. 따라서, 제공하는 스테레오스코픽 동영상 응용 포맷은 이러한 혼합 콘텐츠를 효과적으로 저장할 수 있어야 한다.

• 모노스코픽/스테레오스코픽 콘텐츠 간의 호환성 확보

현재 시장에서는 스테레오스코픽 콘텐츠를 디스플레이 할 수 있는 기능을 장착한 멀티미디어 기기보다는 모노스코픽 디스플레이 기능을 갖고 있는 기기가 상대적으로 많이 존재하고 있기에, 표준에서 제정하고자 하는 스테레오스코픽 동영상 응용 포맷에서는 저장된 스테레오스코픽 동영상을 모노스코픽 디스플레이만을 장착한 멀티미디어 기기에서는 모노스코픽으로 제공할 수 있도록 하여야 한다.

• 스테레오스코픽 콘텐츠 기반 대화형 서비스

점차로 멀티미디어 서비스는 기존의 단방향성에서 벗어나 사용자의 요구사항을 전달하고 이에 따라 다양한 서비스를 제공하는 대화형 기능을 요구하고 있기에, 본 표준에서 개발하고자하는 스테레오스코픽 동영상 응용 포맷에서는 이러한 대화형 기능을 제공할 수 있어야 한다.

상기에서 소개된 요구사항을 만족하는 스테레오스코픽 동영상 응용 포맷을 정의함에 있어 MPEG에서는 기존에 제정한 아래와 같은 최신의 표준 기술을 사용하고 있다 [1].

- ISO Base Media File Format
- Video compression format : MPEG-4 part2 (SP@level 3) , MPEG-4 part10 (BP@level 1.3)
- Audio code: AAC-LC, AAC+
- Voice Codec: AMR, EVRC
- Scene description codec: LAsER
- Still Image: JPEG, PNG

스테레오스코픽 동영상 응용 포맷은 기본적으로 ISO (International Standard Organisation)에서 정의한 기본 포맷인 ISO Base Media File Format 과 호환성을 확보하고, 스테레오스코픽 동영상 및 오디오 압축/복원 기술로는 MPEG-4 part2 (SP@level 3), MPEG-4 part10 (BP@level 1.3) 및 AAC-LC, AAC+를 활용하였으며, 휴대폰에서 활용되어질 것을 고려하여 음성 압축/복원 기술로는 AMR, EVRC를 사용하였다. 또한, 다양한 대화형 서비스 기술을 제공하기 위하여 LAsER 기술을, 그리고, 다양한 부가데이터를 위하여 JPEG과 PNG 기술을 지원하도록 구성하고 있다.

이러한, MPEG의 표준 제정은 지난 2008년 1월에 있었던 제 83차 MPEG 회의에서 스테레오스코픽 동영상 응용 포맷에 대한 기술을 CD (committee Draft)로 최종 승인하였으며, 내년 상반기에 최종 IS (international Standard)를 목표로 기술 개발을 진행중에 있다 [2].

III. 3D DMB (Digital Multimedia Broadcasting) 표준화

2005년 5월 위성 DMB에 이어 12월 지상파 DMB가 우리나라에서 세계 최초로 상용 서비스가 시작되었다. “손안의 TV”라 할 수 있는 DMB는 고속 이

동 중에도 끊임없이 양질의 멀티미디어 서비스를 받을 수 있는 새로운 방송 서비스로 각광받고 있다. DMB 단말은 2007년 말 기준으로 무료서비스인 지상파 DMB 이용자가 870만에 이르렀고, 유료서비스인 위성 DMB 가입자는 127만 명을 넘어, 서비스 개시 2년 만에 이용자 1000만 시대가 열리면서 DMB 대중화 시대가 열리고 있다. 한편 서비스 지역이 수도권에 한정되어 있던 지상파 DMB가 2008년 상반기 중 전국방송을 예정하고 있어 적절한 수익모델을 확보한다면 DMB의 세계화에 있어 큰 전환점이 될 것으로 기대된다.

HDTV 이후의 방송 서비스로서 3DTV가 주목을 받고 있는 가운데 일본에서는 2004년 샤프에서 입체 디스플레이를 지원하는 휴대폰을 출시한 바 있으며, 국내에서는 2007년 삼성전자에서 입체 카메라와 디스플레이가 내장된 듀얼 DMB폰(모델 SCH-B710)을 출시하였고, 위성 DMB 사업자인 TU미디어에서는 스테레오스코픽 비디오 서비스에 대한 실험 방송을, 지상파 DMB 사업자인 MBC에서는 데이터 서비스의 일종인 슬라이드쇼 규격을 통한 스테레오스코픽 서비스를 실험 방송 중에 있어, DMB 방송을 통한 입체 비디오 서비스가 가시화될 전망이다.

지상파/위성 DMB 기반의 새로운 3차원 입체 멀티미디어 서비스를 위하여 지난 2007년 7월 차세대방송표준포럼 3DTV 분과위와 DMB 분과위가 공동으로 3DDMB WG을 설치하여 운용 중에 있다. WG에서는 다음과 같이 3DDMB 서비스를 구분하고 있다.

- **DMB 스테레오스코픽 비디오 서비스** : 지상파/위성 DMB 망을 통해 제공되는 스테레오스코픽 비디오 서비스. 기존 DMB (2D) 비디오 서비스와 양방향 (forward/backward) 호환성을 갖

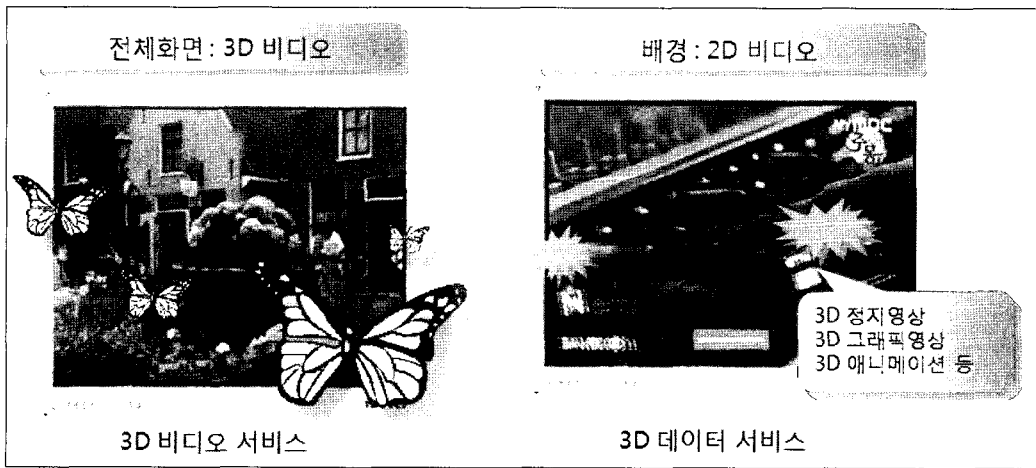
는다.

- **DMB 비디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스**: 스테레오스코픽 텍스트 또는 스테레오스코픽 정지영상을 비디오와 연동하여 제공하는 서비스
- **DMB 오디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스**: 스테레오스코픽 텍스트, 스테레오스코픽 정지영상 또는 저속 프레임율 스테레오스코픽 비디오를 오디오와 연동하여 제공하는 서비스. 지상파 DMB의 경우 MOT를 활용한 스테레오스코픽 PAD 서비스 또는 스테레오스코픽 비주얼 라디오 서비스
- **DMB 프로그램 비연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스**: 스테레오스코픽 텍스트 또는 스테레오스코픽 정지영상을 오디오 및 비디오와 독립적으로 제공하는 서비스
- **DMB 스테레오스코픽 데이터 서비스**: 비디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스, 오디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스 및 프로그램 비연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스를 통칭
- **DMB 스테레오스코픽 서비스**: 상기 DMB 스테레오스코픽 비디오와 데이터 서비스를 통칭
- **화면분할형 DMB 스테레오스코픽 비디오 서비스**: 좌우 영상의 가로 해상도를 각기 반으로 줄인 후 좌우로 붙여(side-by-side) 하나의 화면으로 구성하고 그 결과를 기존 DMB(2D) 비디오

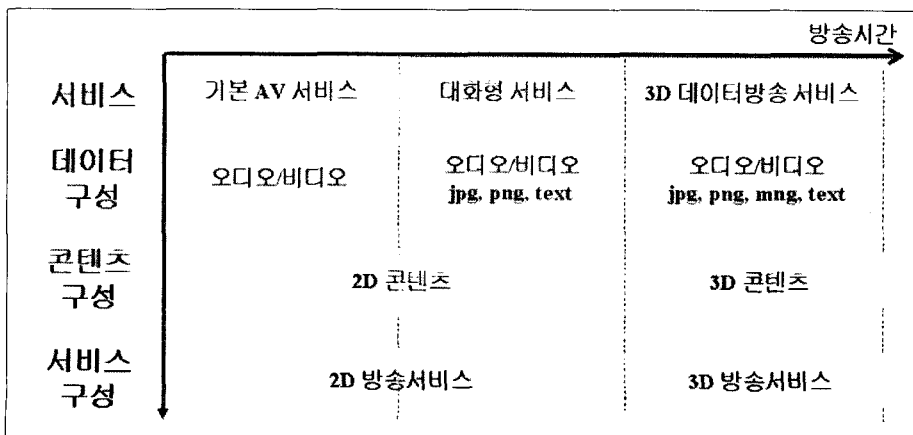
서비스와 동일한 방법으로 부호화하여 제공하는 비디오 서비스. 기존 DMB(2D) 비디오 서비스와 호환되지 않는 서비스로서 DMB 스테레오스코픽 서비스에 포함되지 않는 별도의 서비스. 이 서비스는 표준화대상에서 제외한다.

- **스테레오스코픽 데이터** : 스테레오스코픽 텍스트 및 스테레오스코픽 정지영상을 통칭

〈그림 3-1〉과 〈그림 3-2〉는 3DDMB 방송 서비스 화면 실시 예를 나타낸 것이다. 3D 비디오 서비스는 비디오 시청 시 화면전체가 3D 모드로 전환되어 나타나는 것으로서 방송 프로그램 전부를 특정 시간에 서비스를 할 수 있어 드라마 등에 적용될 것으로 예상된다. 한편, 3D 데이터 서비스는 배경 화면은 일반 비디오로, 데이터 채널을 통해 전송된 콘텐츠를 해당영역만 입체로 표현하여 서비스에 대한



〈그림 3-1〉 3D DMB 방송 서비스 화면



〈그림 3-2〉 2D/3D 방송서비스 혼용형태 실시 예

효과를 주고자 하는 것으로서 주로 광고 등에 활용될 것으로 기대한다.

3DDMB 표준화에 있어 WG내에서 현재 작업중인 주요내용을 요약하면 아래와 같다. 아래 서비스에 대한 표준 문서는 2008년에 정보통신기술협회(TTA)에 제출되어 국내 표준으로 진행될 예정이다.

1. DMB 스테레오스코픽 비디오 서비스

좌·우 동영상을 전송하여 단말에서 합성 디스플레이를 하기 위한 기능 요구사항 및 구조를 제안 중에 있으며, 기존 비디오 서비스와의 호환성 확보를 위하여 AVC 기반으로 한 코덱 구조와 MPEG에서 다시점 비디오를 목적으로 표준화 중인 MVC(Multi-view Video Codec)를 DMB 용으로 수정하여 표준화할 예정이나, 현재 구체적인 안에 대해서는 WG내에 비디오 코덱 Adhoc Group에서 논의 중에 있다.

2. DMB비디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스

BIFS(Binary Format for Scene)를 활용한 DMB 비디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스를 제공하기 위한 것으로 보조데이터로의 포맷으로 JPEG(Joint Photographic Experts Group)과 PNG(Portable Network Graphics) 2가지 포맷을 지원한다. 또한 사용자에게 비디오 연동형 3차원 효과를 제공하기 위하여 MNG(Multiple-image Network Graphics) 를 지원하도록 한다 (MNG 포맷은 2D DMB 방송서비스에서 포함되지 않는 규격으로 스테레오스코픽 데이터 서비스를 위하여 새롭게 추가되는 부분으로써 2D DMB 단말은

Object Type Indication를 인식하지 못함으로써 호환성을 만족하게 된다).

스테레오스코픽 데이터의 구성은 2개의 좌우영상(기준 정지영상과 보조 정지영상)으로 구성하며 기존 DMB 단말과의 호환성을 제공하기 위하여, 2D DMB 단말에서는 기준 정지 영상만을 재생하도록 하고 MNG는 스테레오스코픽 서비스에서만 사용한다. 또한 스테레오스코픽 데이터 방송 서비스에 대하여 특정 장면에 보통 2D 데이터와 스테레오스코픽 데이터가 혼용되어 제공되는 경우 이를 구분하기 위한 방법을 제공하며 2D DMB 방송 및 스테레오스코픽 데이터 방송 서비스가 혼용될 경우 PMT(Program Map Table)에 Stereoscopic_ProgramInfo_descriptor를 포함함으로써 실제적으로 방송 프로그램을 구성하는 정보를 제공한다.

DMB 비디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 방송 서비스는 기본적으로 기본 AV는 기존 2D DMB와 동일하며 데이터(정지영상)만 스테레오스코픽으로 재생되는 것을 나타낸다. 이에, 기본 AV의 OD(Object Descriptor) 구조는 기존 2D DMB와 동일하며 정지영상의 경우에만 좌우영상 데이터로 구성된다. 스테레오스코픽 데이터의 경우 하나의 OD 아래 두 개의 ESD(Elementary Stream Descriptor)가 각각 독립/종속 형태로 존재한다.

3. DMB오디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스

DMB 오디오 연동형 스테레오스코픽 데이터 서비스는 지상파 DMB에서 MOT(Multimedia Object Transfer) 프로토콜을 이용하여 스테레오스코픽 이미지를 전송하기 위한 signaling 방법과 전송채널 등에 대하여 규정하고 있다. MOT 스테레오스코픽

이미지 서비스는 주로 오디오 슬라이드 쇼의 입체 이미지 전달에 활용되며 스테레오스코픽 전용 또는 2D 슬라이드 쇼 서비스와 혼용되어 제공될 수 있다.

Signaling 방식은 기본적으로 MOT 슬라이드쇼와 동일하나, 좌, 우 이미지 파일의 구분을 위해 MOT Parameter ID를 별도로 정의하여 signaling 한다. 또한 MOT 프로토콜을 통해 전송되므로 MOT 프로토콜의 데이터 서비스 컴포넌트타입(DSCTy) 코드인 "111100" 값이 FIG 0/2 또는 FIG 0/3에 signaling 되도록 한다. 이를 위하여, MOT 채널에 스테레오스코픽 이미지 어플리케이션 데이터를 전송함에 있어 FIG에 어플리케이션에 대한 추가의 signaling이 필요하고, FIG 0/13에서 스테레오스코픽 이미지의 전송을 위해 기존의 MOT Slide Show의 어플리케이션 타입을 준용하며, MOT Extension PID의 reserved id 필드에 스테레오스코픽 이미지와 관련된 필드를 추가 정의한다. 또한 슬라이드 쇼의 이미지가 일반 이미지인지 입체 이미지인지 구분하기 위한 1 Byte의 구분 플래그를 위한 Parameter ID와 좌, 우 슬라이드 쇼 이미지를 구분하기 위한 1 Byte의 좌,우 이미지 구분 플래그를 나타내는 Parameter ID를 각각 추가 정의한다.

IV. 3D 디스플레이의 표준화

2007년 12월 일본에서 공식적으로 위성방송을 이용한 3DTV 방송이 시작되었다. 비록 하루 15분에 불과한 방송이지만, 일본에서의 공중파를 이용한 3DTV 방송의 시작은 대중을 대상으로 공식적인 3차원 방송의 가능성을 확인하기 위한 움직임으로 해석할 수 있다. 현재에 이르기까지 공식적으로 표준화된 3DTV용 디스플레이 장치는 없다. 일본

TAO에서 1997년부터 2002년까지 5년간 약 10억 엔의 예산으로 진행한 “Advanced 3-D Television Project”에서 정리한 3DTV를 위한 핵심 요구 조건을 살펴보면 (1) 다수의 시청자가 동시에 볼 수 있어야 하고, (2) 시청의 위치와 자세에 제약이 적어야 되며, (2) 특별한 안경과 같은 부가 장치를 사용하지 않아야 하고, (3) 시청에 따른 신체적 부작용이 발생하면 안 된다. 즉 시청자에게 자연스럽게 인식할 수 있는 입체 영상을 제공해야 한다 등으로 그 핵심 내용을 요약할 수 있다. 위의 첫 조건이 3DTV로의 사용을 위해서는 다수의 시청자를 수용할 수 있어야 한다는 것이다. 지금까지의 기술로 무안경식 즉 특별한 보조 안경을 사용하지 않고 3차원 영상을 감상할 수 있는 3차원 디스플레이는 극히 소수에 사용되어질 수 있으며, 촬영과 관련하여 다수의 시점 영상을 효율적으로 기록할 수 있는 방법 또는 효율적으로 다수의 시점 또는 자유 시점의 영상을 생성하는 방법이 개발되어 있지 않고 실험실 수준의 시도만 이루어지고 있다. 더 나아가 다수의 시점 영상과 관련된 데이터의 전송 또한 현재의 방송 기술에 충분히 반영되어 있지 않다. 가장 자연스러운 3DTV는 특별한 보조 장치 없이 자연스럽게 여러 명이 기본적으로 시청할 수 있어야 하지만, 상기한 어려움으로 무안경 방식의 3DTV의 현실화는 상당부분 미래의 목표로 설정하여야 한다.

그러나, 국내에서 상용화하여 활발히 사용되고 있고 세계적으로도 그 사용 국가가 늘어날 것으로 예상되는 DMB 방송의 경우 그 목표가 개인에 국한되고 표시 장치가 소형인 관계로 3차원 방송에 상당히 유리한 조건 즉, 무안경식의 2시점 만으로도 사용할 수 있고, 국내의 디스플레이 기술을 응용하여 추가 개발비가 크지 않은 점 그리고 소형 표시 장치이고 비교적 짧은 시간의 시청 성향을 갖는다는 특

징으로 3차원 디스플레이의 시각적 피로 문제, 무안경식 2시점 기술 적용으로 기존의 스테레오 콘텐츠를 쉽게 접근할 수 있는 점, 이미 상당부분 개발의 완성도가 높아진 시차장벽이나 렌티큘라(lenticular) 방식의 3차원 디스플레이 개발 수준 그리고 스테레오 영상의 이용으로 인한 데이터의 전송과 관련된 장점 등으로 단기간에 개인형 3DTV로의 발전 가능성이 있다.

일반 기존 TV 사용자를 대상으로 한 3DTV를 위한 3D 디스플레이의 경우 다수의 시청자를 위하여는 당분간은 안경식을 이용할 수 밖에 없다. 이러한 상황을 고려하는 경우, 3D 디스플레이에 대한 표준화는 어느 정도 접근 가능하다. 이렇게 DMB와 같은 개인형 3D TV를 별도로 하고, 다수의 시청자를 전제로 하는 안경식 3DTV는 (1) 입체 안경방식에 대한 표준화 (2) 입체 영상을 표시하기 위한 디스플레이 구조에 대한 표준화 (3) 3차원 영상을 인식함과 관련된 거부감 또는 신체적 부작용이 발생하지 않거나 최소화 되는 조건에 대한 표준화 등의 고려가 필요하다. 물론 3차원 영상의 입력, 처리, 전송 등의 주제도 넓은 의미에서는 연관되어 있으나, 3DTV를 위한 3D 디스플레이 장치와 밀접하게 관련된 표준화 주제를 분류하였다. 상기 분류 각각에 대한 표준화의 고려 항목들을 알아 보았다.

(1) 입체 안경방식에 대한 표준화

- 선형 편광 방식: 가장 많이 사용되는 방법이나 편광 안경이 기울어지면 신호 분리도가 떨어짐
- 원형 편광 방식: 편광 안경이 기울어지는 경우에도 신호 분리도가 우수함
- 적청 안경 방식: 고전적 입체 디스플레이 방식이나, 색의 재현성 문제로 동화상 디스플레이로는 부적합

- 칼라 필터 다중화 방식: 동일한 색상 내에도 두 개의 채널을 이용하여 색 재현성에 우수한 방식
- 셔터 방식: 좌우 신호를 시간적으로 분리하여 입체 영상을 표시하는 방법

(2) 입체 영상을 표시하기 위한 디스플레이 구조에 대한 표준화

- 좌우 영상의 표시를 화소별로 직교하는 두 선 편광 또는 원편광을 이용하는 방법
- 좌우 영상의 표시를 적색과 청색의 두 색상으로 표시하는 방법
- 좌우 영상의 표시를 동일 색영역 내에 두 개의 다른 채널로 표시하는 방법
- 두 편광 표시장치의 화소를 중첩하여 동일 화소 내에 두 개의 편광 신호를 내재시키는 방법
- 고속의 표시 장치를 이용하여 시간적으로 사람의 잔상시간 이내에 좌, 우 눈 각각에 해당하는 두 종류의 영상을 빠르게 교대로 표시하는 방법

(3) 3차원 영상을 인식함과 관련된 거부감 또는 신체적 부작용이 발생하지 않거나 최소화 되는 조건에 대한 표준화

- 입체 디스플레이의 좌, 우 눈에 해당하는 각각 영상의 신호 분리 정도에 대한 기준
- 입체 디스플레이의 좌, 우 눈에 해당하는 각각 영상의 광학적 특징 차이에 대한 기준
- 입체 디스플레이와 시청자와의 거리 및 입체 디스플레이의 크기를 고려한 입체 표시 물체의 깊이감 표현 영역에 대한 기준
- 입체 영상 시청에 따른 눈을 포함한 신체의 거부감 또는 피로 발생 측정 기준 및 허용 정도의 기준

상기 표준화 고려 항목들의 구체적 표준화 진행을 위한 준비작업이 차세대방송표준포럼 3DTV분과 내의 3D 디스플레이 WG에서 진행되고 있다. 입체 표시 장치와 관련된 표시 장치의 표준화는 전통적으로 성능의 우수성과 가격 경쟁력 및 각 개발 회사의 전략 등의 일반화 하기 어려운 요소들이 관여한다. 그러나 현재의 시점에서 여러 후보 기술과 기준 중에서의 합리적인 표준화 시도는 의미 있으며 그러한 노력이 요구된다.

현재 TV로 판매되고 있는 평면 표시 장치 중에서 TI 사의 120 frames/sec를 만족하는 DMD 소자를 이용한 투사형 TV는 기술적으로 표준화의 여러 기준으로 판단해 볼 수 있는 상용화 제품이다. 상기 소자를 이용 상용화된 TV는 삼성과 일본의 미쯔비에서 생산하고 있으며, 일반 TV의 기능을 갖고 부가적으로 3D 영상을 표시할 수 있는 대량 생산의 첫 모델이라 할 수 있다. 이는 3DTV의 표준화를 설정하는데 있어 중요한 참고 모델이 될 수 있다. 그러나 실제적으로 3D 영상을 보기 위하여는 추가적인 동기 장치와 셔터 안경을 사용해야 하는 문제가 있다.

3DTV 대상의 3차원 디스플레이는 높은 기술적 완성도의 요구와 상기 중요 요인의 충족 필요성을 고려할 때, 위의 표준화 고려 요인들 중에서 (3)번 항목 즉, 3차원 영상의 인식과 관련된 표준화 요소들이 반드시 검토되어야 할 것으로 예상되며, 그 중에서 기술적으로 측정, 비교 및 판단이 가능한 광학적 특성의 표준화가 시도되어질 수 있으며, 더 나아가 인지와 관련된 사람의 인지적 요소의 기준과 평가가 필요할 것으로 예상된다.

V. 결론

국내 3D 기술에 대한 표준화 작업은 이제 시작이라고 할 수 있다. 차세대 DTV에 대한 걱정을 많이 하고 있고, 그 방향이 앞에서 설명한 3D나 초고화질이라는 것에 대한 반론이 거의 없지만 아직도 3D는 우리에게 많이 멀게 느껴지는 단어임에는 분명하다. 하지만 서론에서 언급한 바와 같이 DTV나 HDTV 표준화 작업도 상용화 시점에서 10여년 전부터 준비하여 시작되었다는 점을 상기한다면 지금 3D나 초고화질 관련 서비스에 대한 표준화 작업을 시작한다는 것이 오히려 늦은 감이 있다고 본다. 가까운 일본의 경우는 2015년 초고화질 방송을 목표로 하고 있다. 물론 시범 서비스라고는 하나 불과 7년밖에 여유가 없다. DTV 표준화의 노하우를 가지고 표준화 작업을 진행한다고 해도 2015년 방송을 목표로 한다면 결코 많은 시간이 아닌 것이다.

3D 표준화 작업은 관심있는 모두에게 참여의 길이 열려있다. 앞으로 3D나 초고화질 지상파 방송을 위한 표준화 작업도 진행하여야 하고, 그 이전에 모바일용 스테레오스코픽 콘텐츠에 대한 표준화 작업 뿐만 아니라 DTV용 스테레오 콘텐츠에 대한 표준화 작업도 필요하다. 방송이 아니더라도 3D 미디어나 초고화질 미디어를 서비스할 수 있는 시스템이 가능하다면 이를 위한 표준화 작업들도 반드시 진행되어야 할 것으로 생각된다. 앞으로 10여년 뒤에 펼쳐질 차세대 DTV 서비스 시대를 상상하면서 3D나 초고화질 미디어 서비스에 대한 표준화 작업의 필요성과 중요성을 다시 한번 강조하고 싶다.

참고 문헌

- [1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N421, MAF Overview, Shenzhen, China, Oct 2007
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N9709, Text of ISO/IEC CD 23000-11 for Stereoscopic Video Application Format, Antalya, Turkey, Jan 2008

필자 소개



김규헌

- 1989년 : 한양대학교 전자공학과 공학사
- 1996년 : 영국 University of Newcastle upon Tyne 전기전자공학과 공학박사
- 1996년 ~ 1997년 : 영국 University of Sheffield, Reserach Fellow
- 1997년 ~ 2006년 : 한국전자통신연구원 대화형미디어연구팀장
- 2006년 ~ 현재 : 경희대학교 전자정보대학 부교수
- 주관심분야 : 영상처리, 멀티미디어, 디지털 대화형 방송



안충현

- 1995년 : 일본 치바대학교 대학원 졸업(공학박사)
- 1995년 : 일본 치바대학교 공과대학 정보공학과 조수
- 1996년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 책임연구원
- 주관심분야 : 영상처리, RS/GIS, Computer Vision, DMB, 3DTV, UDTV,



김성규

- 2000년 : 고려대학교 물리학과 양자광학 박사
- 1999년 ~ 2001년 : 일본 우정성 산하 TAO 해외 초청 연구원
- 2001년 ~ 현재 : 한국과학기술연구원 영상미디어센터 선임연구원
- 주관심분야 : 다초점 3차원 영상 표시 장치, 초다시점 3차원 영상표시 장치, 3차원 영상의 왜곡, 홀로그래픽 영상 표시 장치, 디지털 홀로그래피, 회절 광학 소자



유지상

- 1985년 : 서울대학교 전자공학과(공학사)
- 1987년 : 서울대학교 전자공학과(공학석사)
- 1993년 : Purdue Univ. EE Ph.D
- 1993년 ~ 1994년 : (주)현대전자 HDTV 팀장
- 1997년 ~ 현재 : 광운대학교 전자공학과 교수
- 2005년 ~ 현재 : (사)삼차원영상협회 부회장, 차세대방송표준포럼 3DTV 분과위원장, 한국방송공학회 상임이사 및 3DTV 연구회 위원장
- 주관심분야 : 3D영상처리, 3DTV, UDTV