

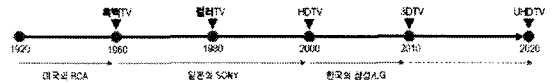
모바일 3D 입체방송 서비스

김경환* · 신승호**

1. 서 론

19세기 초 텔레비전이 처음 등장한 이후 사람들은 상자 안에 들어 있는 또 다른 세계에 대해서 큰 충격을 받았다. 그보다 한 단계 더 발전되면서 흑백TV가 컬러TV로 변화하였고, 컬러TV의 등장은 TV보급에 더욱 박차를 가하게 되어 이제는 누구나 TV가 생활화 되었다. 현재 TV는 기존 고정형에서 발전되어 휴대폰이나 PMP 등으로 옮겨와 이동 중에도 자신이 원하는 프로그램을 시청할 수 있는 시대가 되었다. TV의 화질이나 영상 재현 기술은 디스플레이 기술의 발전 등으로 실사와 유사한 수준에 도달 하였으나, 2D 디스플레이가 가지고 있는 한계를 극복하기 위해 국내외 학계 등에서 활발하게 연구를 진행한 결과, 입체감을 느낄 수 있는 3D 입체영상 방송이 등장하게 된다.

이러한 3D 입체영상 방송의 도입은 방송이나 엔터테인먼트 산업뿐만 아니라 과학 분야, 특히 항공 우주 분야나 의료 산업분야에 발전을 가져올 것으로 예상 된다. 또한 그로 인한 부가가치



창출은 이보다 더 획기적일 것으로 추측 된다. 이에 발 맞추어 3D 입체영상을 방송에 접목시키기 위한 노력이 활발히 진행되고 있으며, 모바일 방송에서는 DMB를 이용한 3D 입체영상 방송을 추진 중에 있다. 모바일 디바이스(Device)에서의 3D 입체영상 방송은 기존 고정형 TV가 가지고 있는 확산력 보다 훨씬 더 큰 잠재력을 가지게 될 것이다. 휴대폰 겸용단말 이라는 특징을 이용하여 보급되는 속도가 기존의 TV 보다 몇 배는 빠르고 개인화 중심의 단말기로서 현재 3D가 가지고 있는 시야각 확보 등의 단점을 충분히 보완할 수 있기 때문이다.

2. 3D 입체영상 방송 국내외 동향

3D 입체영상 방송 관해서 국내외에서 활발한 연구가 진행 중이다. 국내에서는 한국전자통신연구원(ETRI)을 중심으로 90년대 중 후반부터 입체방송영상 방식이나 그와 관련된 신호처리 방안에 대한 기초적인 연구가 진행 되고 있다. 이러한 연구의 일환으로 2002 한일월드컵 경기를 3D 입체영상으로 방송하는 파일럿(Pilot) 테스트를

* 교신저자(Corresponding Author) : 신승호, 주소 : 서울 중구 남대문로5가(100-711), 전화 : 02)6060-3621, FAX : 02)6060-3699, E-mail : Shin5693@tu4u.com

* 티유미디어 컨버전스사업본부 컨버전스개발그룹/매니저 (E-mail : altair@tu4u.com)

** 티유미디어 컨버전스사업본부 컨버전스개발그룹/매니저

기 진행한 바 있다. 국내 주요 디스플레이 장비 제조사에서도 모바일 단말기 외 42인치 이상의 3D 방송을 지원하는 PDP TV를 시장에 출시 중이다.

국내에서 뿐만 아니라 해외 선진 각국은 3D 입체 기술을 미래 선도 기술로 분류하고, 활발한 연구를 진행 중이다. MIT 미디어랩의 공간 이미징 그룹은 입체영상과 관련된 렌더링 연구 및 홀로그래피에 대한 연구를 진행 중이다. 미국 내에서는 미항공우주국(NASA), AT&T, MIT 등에서 3D 입체영상과 관련하여 항공우주, 방송통신 분야, 국방 분야 의료 등 다양한 분야로의 응용을 목표로 연구를 진행 중이다. 의료분야에서는 시범적으로 3D 영상을 통해 환자의 상태를 보여주는 모습들이 종종 언론에 공개되기도 하였다.

디스플레이 분야에서의 선진국이라 불리는 일본에서도 주요 통신 및 디스플레이 장비 제조업체 등 약 70여 개 업체가 참여한 컨소시엄이 3D 연구를 위해 2003년 구성되었으며, 2007년에는 국가차원의 3D 방송 기술 개발을 위하여 초실감방송포럼을 조직하여 연구하고 있다. 일례로 히타찌사는 모바일 3D 입체 영상을 볼 수 있는 휴대폰을 출시하기도 하였다.



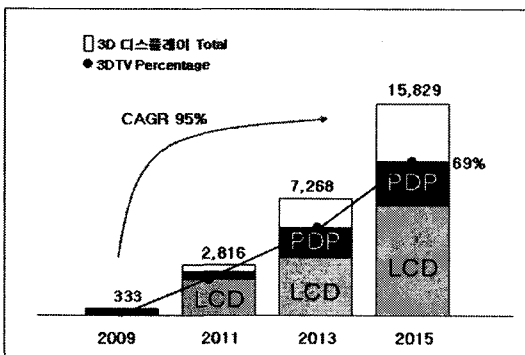
그림 1. 히타찌사에서 출시한 3D 입체영상 휴대폰

유럽에서는 BBC를 중심으로 한 DISTMA 프로젝트가 1992~1995년 수행되어 SD급 입체 시험 방송을 시행한 바 있다. 또한 독일의 HHI연구소를 중심으로 활발한 연구가 수행 중에 있다. 이 연구에서는 큰 시차에 의한 눈의 피로를 개선하는 방법을 연구함으로써 디스플레이 심도를 조절하는 방법을 개발하기도 하였다. 또한 안경을 쓰지 않고 영상을 보는 무안경방식의 WOW 3DTV를 개발 하는 등 유럽에서도 활발한 연구활동 및 제품/서비스 개발이 진행 중이다.

3. 3D 입체영상 방송 기술 개요

인간의 눈은 양쪽 사이가 약 6.5cm 떨어져 있기 때문에 양쪽 눈으로 서로 다른 영상을 인식하게 된다. 우리가 쉽게 오른쪽이나 왼쪽 눈 중 한쪽만 번갈아 가면서 보았을 경우 보이는 범위가 틀리다는 것은 누구나 경험해 봤을 것이다. 이 두 가지 영상이 인간의 뇌로 들어가 사물에 대한 거리, 입체감등을 보여주는데 이것이 바로 양안시차로 인한 입체감이다. 이렇게 재생되는 구조를 스테레오스코피(Stereoscopy)라고 한다. 좀더 기술적으로 접근하면, 스테레오 영상은 스테레오 카메라 시스템에 의하여 획득한 두 장의 좌, 우 일반 2차원적인 영상을 일컫는다. 스테레오스코픽 3D 입체영상을 구현하기 위해서는 우선적으로 입력으로 받

표 1. 세계 3DTV 시장 전망

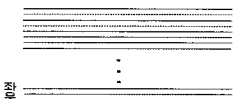





출처: Display Bank 3D Display Market Research

은 2차원 스테레오 영상들에서 가장 적합한 3차원 인지요소를 찾아 깊이감을 느끼는 정보를 해석해야 한다. 인간이 깊이감을 느끼는 이유는 인간의 시각 시스템이 물체의 상대적인 위치를 수정체의 원근조절(accommodation), 양안시차(binocular-disparity), 양안의 폭주각(convergence angle) 등과 같은 생리적 요인과 명암(brightness), 중복(overlapping), 운동 시차(motion parallax), 텍스처 구배(texture gradient) 등과 같은 망막 상으로부터 얻어지는 심리적인 요인 등을 이용하기 때문이다. 이들 요소들 중 양안시차와 운동시차는 영상의 3차원 정보를 해석하는데 가장 많이 사용된다. 양안시차의 시차 벡터(vector)는 좌우 영상간의 공간 상관성을 나타내면서 극히 제한적인 방향성을 가지고 있다. 또한 동일한 물체내의 블록들에 대해서는 거의 동일한 값의 시차를 가지고 있으며 한 쪽 영상면에서 나타난 블록들의 순서를 다른 쪽 영상면에서도 그대로 유지되는 특성을 갖는다. 반면에, 운동 시차의 움직임 벡터는 연속

되는 영상 프레임간의 시간 상관성을 나타내고 모든 각도의 방향으로 변화될 수 있는 기본 특성을 가지고 있다. 이러한 3D 입체영상 디스플레이 기술은 두 가지로 크게 분리 되는데 안경을 착용하고 3D 영상을 볼 수 있는 안경방식과 안경 없이 일반 양안을 가지고 시청 할 수 있는 무안경방식으로 나뉜다. 안경방식 3D 디스플레이는 시청자의 좌안과 우안에 약간 다른 영상을 제공하여 그 시차(parallax)로 인해 깊이감을 느끼게 한다. 이 방식은 좌안 영상과 우안 영상을 분리하는 방법에 따라 액정 셔터 방식, 편광 안경 방식으로 나뉘며, 이러한 안경식 디스플레이는 이미 상용화되어 많은 제품이 판매되고 있다. 이와 반대로 무안경식 디스플레이는 시청자의 좌안, 우안에 다른 영상을 보여주는 시차방식은 동일하나 그 외에 입체감을 만들어 주는 방식에서는 차이가 난다. 시차방식은 디스플레이 패널 앞에 실린더 형태의 렌즈 열인 렌티큘러 시트(lenticular sheet) 나 패럴랙스 장벽(parallax barrier) 등을 설치하여 좌안 영상과

표 2. 3D 입체영상 방송의 Format

| 구 분 | 그림 설명 | 주요 특징 |
|----------------|---|--|
| Interlaced |  | 좌, 우 영상을 line 단위로 번갈아가면서 입체 Frame을 형성, 편광안경을 사용해야 하며, 편광 LCD Display 지원 가능. |
| Side by Side |  | 좌, 우 영상을 좌우로 붙여서 하나의 Frame을 형성. 좌, 우 영상이 하나의 Frame안에 들어가기 때문에 Horizontal 영상 손실이 발생. Parallax Barrier LCD Display 지원 가능 |
| Top and Bottom |  | 좌, 우 영상을 위, 아래로 붙여서 하나의 Frame을 형성 좌, 우 영상이 하나의Frame안에 들어가기 때문에 Vertical 영상 손실 발생 편광 LCD Display에서 지원 가능. |
| 색분리 방식 |  | 좌, 우 영상을 색성분(적, 청)을 이용해 합성 적청 안경을 사용해야 하며 2D 모니터에서도 사용 가능. |

우안 영상을 볼 수 있는 시점이 고정되게 되는데, 설계를 개량하여 시점이 늘어나는 다시점 방향의 연구가 활발하게 진행 중이다.

3D 입체영상에 사용되는 콘텐츠 구성 형식은 다양한 방식이 있다. 이와 관련된 형식으로는 필드 시퀀스(Field Sequence), 인터레이스(Interlaced), 탑앤바텀(Top and Bottom), 사이드 바이 사이드(Side by Side), 색분리 방식 등이 있다. 이 중에서 Side by Side 방식은 좌, 우 영상을 붙여서 하나의 이미지를 형성한다. 이와 유사한 방식으로는 영상이 좌우가 아닌 상하로 위치하는 Top and Bottom 방식이 있다.

4. 모바일 3D 입체방송 서비스

모바일 방송은 고정형 TV와는 다른 특성들을 가지고 있는데, 이동을 하면서 보는 이동성과 개인화를 주 차별점으로 들 수 있다. 이런 특성 때문에 모바일 방송에서는 기존 고정형 3DTV에서 구현하기 힘든 휴대성을 고려하여 무안경방식을 주로 채택하며, 개인화된 시청특성으로 인해 좁은 시야각에서도 충분히 입체방송을 시청할 수 있는 장점이 있다. 앞서 2장에서 언급했듯이, DMB를 중심으로 입체영상 방송 서비스가 준비 중인데 대표적인 사례가 위성DMB 입체방송 서비스이다. 위성DMB는 방송센터에서 콘텐츠를 Ku밴드 주파수를 통해서 CDM¹⁾과 TDM²⁾ 신호로 각각 송출되게 된다. 송출된 신호는 해발 36,000Km 상공 정지궤도 상공에 있는 한별 위성을 통해 한반도 전역으로 S밴드와 Ku밴드 주파수를 통해 다시 송출 되게 된다. 이때 수신되는 Ku 밴드 주파수는

음영지역의 원활한 전파 수신을 위한 갭필러(Gap-filler)라는 장비를 이용하여 다시 S밴드 주파수로 변환된다. 그리고 곧 우리가 흔히 쓰는 휴대폰 겸용 단말이 이 전파를 수신하고, 위성에서 송출되는 S밴드 주파수는 위성 직접 수신이 가능한 차량용 단말 등에서 수신되게 되는 것이 특징이다. 이 Gap-filler라는 장비가 전국에 약 10,000여개 이상 설치가 되어 있어서 위성DMB 수신율은 90%를 상회하는 수준이 되었다.

위성DMB 플랫폼(Platform)을 이용한 3D 입체방송 서비스를 위해 콘텐츠 방식으로는 모바일 방송 주파수 대역을 고려하여 Side by Side 형식을 채택하고 있으며, 그림 1과 같은 방식으로 좌우 영상 2개를 입력 받아 QVGA 급의 한 프레임(Frame)으로 구성하고 기존 위성DMB 송수신 정합 표준에 기반하여 송출 된다.

• 응용 서비스 모델

앞서 언급한 기존 고정형 TV와 다른 모바일

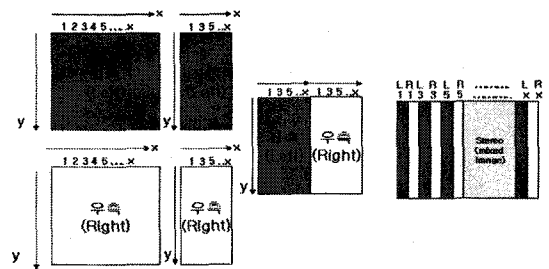


그림 2. Side by Side Format의 입체영상 처리 과정

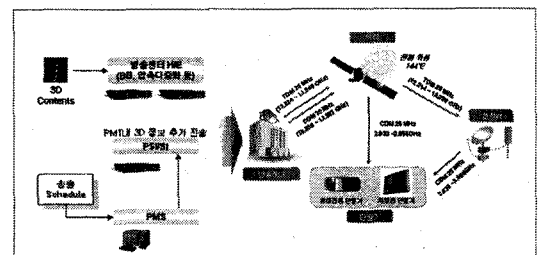


그림 3. 위성DMB 3D방송 시스템

1) CDM(Code Division Multiplexing): 코드 분할 다중화 방식
 2) TDM(Time Division Multiplexing): 시간 분할 다중화 방식

방송의 특징으로 이동성과 개인성이 두드러진다. 또한 무안경방식이기 때문에 안경을 항상 가지고 다니는 번거로움 없이 언제 어디서라도 방송을 시청 할 수 있다는 특징이 있다. 이러한 특징과 관련된 응용분야로써는 실시간 3D 입체방송 서비스 외 3D 입체영상의 강력한 시선집중 효과를 이용한 데이터방송 서비스가 있다. 이 데이터방송 서비스의 종류로는 3D 콘텐츠 다운로드를 이용한 광고 서비스를 생각해 볼 수 있다. 먼저 3D 광고 데이터 서비스는 영상광고 전체를 3D 입체화 하여 실감나는 광고를 보여주는 "Full 3D" 방식과, 기존 2D 화면을 이용하면서 광고상품만 3D로 제작하여 차별적으로 강조하는 "부분(Partial) 3D" 방식이 있다. 이를 응용한 것이 위성 DMB에서 서비스하고 있는 채널전환화면, 오디오 배경화면, 방송메일 서비스의 3D化 이다. 채널전환화면이란 방송 프로그램 채널 전환 시 채널 튜닝에 소요되는 짧은 시간에 광고를 보여주는 서비스이다. 위성 DMB의 경우, 채널전환시간이 보통 3~4초가 걸리는데, 이 시간에 최대 12장의 이미지를 보여주어 채널전환 간 단순한 배경화면의 무료함을 다이내믹(dynamic)한 변화를 주어 해소하며, 광고 이미지를 삽입함으로써 동시에 광고효과도 누릴 수 있도록 하였다. 이러한, 채널전환화면 서비스에 3D 입체이미지를 이용하게 되면, 제한된 주파수 대역을 효율적으로 사용할 수 있으며, 3D 입체영상의 강력한 시선집중 효과는 장시간보다 오히려 짧은 시간에 큰 효과를 볼 수 있고, 시청자의 눈길을 사로잡아야 하는 광고의 목적성과 잘 부합되기 때문이다.

DMB 방송의 채널은 실시간 비디오 방송 외에도 영상은 제공되지 않고 오디오만 방송되는 오디오 전용 채널이 있다. 이러한 오디오 방송을 시청하는 사람들에게도 화면상의 지루함을 덜기

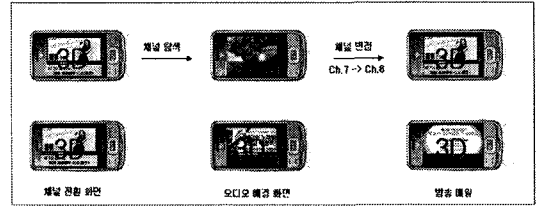


그림 4. 위성DMB 방송망 다운로드형 3D 데이터 서비스 예시

위해서 배경이미지를 삽입하여 광고나 공공정보를 확인할 수 있게 하면서 오디오 채널의 비주얼(Visual)적인 차별성을 부여하는데 3D 배경영상을 이용한다면 차별화 포인트(point)가 될 것이다. 마지막으로 3D 방송메일 서비스는 방송망을 통하여 3D 입체메일로 제작된 공익정보, 콘텐츠 프로모션 등을 휴대 단말에 저장하여 시청자들에게 정보를 제공하는 서비스이다. 위와 같은 서비스들의 특징은 짧은 시간 동안 시청하는 것이므로 3D 이미지 등을 송출 할 경우 기존 2D 이미지보다 뛰어난 정보 전달력을 가지게 될 것이다.

5. 결론 및 기대 효과

3D 입체영상 방송 산업은 콘텐츠, 방송장비, 수신기, 단말, 디스플레이 산업 등 산업 전반에 큰 영향을 줄 수 있는 차세대 산업중의 하나이다. 특히 3D 입체방송 서비스가 활성화될 경우 다양한 Value Chain상의 국내 사업자들에게 새로운 활력소가 될 것이다. 3D LCD 생산, 3D 단말 솔루션, 3D 방송 장비 및 3D 전문 콘텐츠 생산 업체 등에 대한 산업계 활성화가 예상된다. 3D 산업이 안정적으로 정착되기 위해서는 DMB 폰을 중심으로 한 모바일 3D 입체방송이 성공적으로 수행되고 보편화되어야 할 것이다.

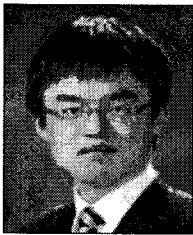
참 고 문 헌

- [1] 모바일 3D 서비스 동향, 전자통신 동향분석 제23권 제5호 2008.10
- [2] 차세대방송 정책방향, 실감미디어응용워크숍 2009 자료집, 2009.09
- [3] DMB Portal <<http://kor.t-dmb.org>>
- [4] 위성DMB 스테레오스코픽 표준, 한국정보통신기술협회(TTA)
- [5] Current Status of Spatial Media Industry, 이승현, 광운대학교



신 승 호

- 2000년 2월 인하대학교 공과대학 학사
- 2004년 2월 서강대학교 미디어공학과 석사
- 2004년 9월 현재 중앙대학교 영상공학과 박사과정(수료)
- 2003년 11월~2005년 6월 AIRCODE DTV기술연구소
- 2005년 7월~현재 티유미디어 컨버전스 개발그룹
- 관심분야 : 디지털 방송기술, DMB, IPTV, 비디오 코덱 및 영상처리 기술



김 경 환

- 2009년 2월 광운대학교 전자공학과 학사
- 2009년~현재 티유미디어 컨버전스 개발그룹
- 관심분야 : 3차원 TV, 실감방송, 모바일TV