

## 고화질 3DTV 실험방송 추진현황

허남호·이광순·윤국진·이수인 (한국전자통신연구원), 유지상 (광운대학교)

### I. 서론

2009년 말에 개봉되었던 제임스 카메론의 3D 영화 아바타(Avatar)로부터 3DTV 방송을 논의하는 것이 쉬울 것 같다. 4.8억불의 제작비가 투입된 아바타는 지난 2월까지 약 24억불의 수익을 거둬 정도로 대성공을 거두었으며, 3D가 제몫을 한 것으로 회자되고 있다<sup>[1]</sup>. 이러한 3D 영화의 엄청난 성공을 3D 홈 엔터테인먼트 시장으로 연계하기 위해서 가전사들은 3D 블루레이 플레이어, 3D-Ready TV, 3D 프로젝터 등 관련 제품을 출시하면서, 초기 3D 시장 점유율을 확대하기 위해 치열한 경쟁을 펼치고 있다. 특히, 3D 시장 활성화에 약점으로 지적되고 있는 양질의 3D 콘텐츠 문제를 해결하기 위한 방편으로 가전사와 할리우드의 영화사가 제휴함으로써, 3D 블루레이 타이틀 제작도 활성화될 전망이다<sup>[2-4]</sup>. 3D 블루레이와 3D-Ready TV로부터 시작되고 있는 3D 홈 엔터테인먼트 시장은 점차 3DTV 방송시장으로 확대될 것이다.

3DTV 방송서비스가 지상파, 케이블, 위성, 인터넷 등 디지털방송 매체를 통해서 보편적으로 제공된다는 것은 양질의 콘텐츠 제작 및 편집, 압

축 및 전송, 수신 및 디스플레이, 품질평가 및 안전성 등에 관계된 전후방 산업이 모두 하나의 생태계로 연결되어 움직이고 있는 것을 의미한다. 이러한 3D 산업 생태계에서의 주도권을 잡기 위해서 가전사, 방송장비 제조업체, 콘텐츠 제작자, 방송사업자들은 각자 본격적인 경쟁구도에 진입할 것으로 보이며, 특히 3DTV 디스플레이와 3DTV 방송장비, 3D 방송콘텐츠 시장에서는 치열한 경쟁이 예상된다.

따라서 본 고에서는 3DTV 시범서비스, 3DTV 시험방송 및 실험방송을 통해 post-HDTV 시장인 차세대 방송시장에서 경쟁력 확보하기 위한 국내외 3DTV 방송서비스 관련 추진현황을 살펴보고자 한다. 특히, 현재까지 일본, 유럽, 한국에서 도입되고 있는 '기존 방식'과 우리나라에서 추진되고 있는 '고화질 3TV 실험방송 지원' 사업(방송통신위원회(Korea Communications Commission) 지원, 한국전자통신연구원(ETRI) 주관)<sup>[5]</sup>에서 새롭게 시도되고 있는 방식과의 기술적인 차별성도 함께 살펴보고자 한다. 그리고 고화질 3DTV 실험방송을 위한 송수신정합실험 등 향후 주요 추진일정 및 기술적인 이슈를 정리함으로써 본 고를 마무리 하고자 한다.

## II. 국내외 3DTV 방송서비스 관련 추진현황

2007년 12월부터 일본의 디지털 위성방송인 BS11이 기존 송수신시스템을 그대로 활용할 수 있는 ‘프레임 호환(frame-compatible)’ 방식 중 하나인 side-by-side 영상포맷을 이용하여 3DTV 시험방송을 실시하고 있다. 하루에 1시간 정도 3D 방송 프로그램을 편성하고 있기 때문에 ‘시험방송’으로 분류하였다. 이러한 frame-compatible한 방식은 기존 2D 방송서비스 이용자에게는 역방향 호환성(backward compatibility)이 보장되지 않는 단점이 있다. 특히, 지상파 DTV에서는 기존 방송서비스 이용자에게 역방향 호환성을 보장하면서 3D와 같은 고부가 서비스를 제공하는 것이 핵심 요구사항이다<sup>[5]</sup>. 유료 방송매체의 경우에는 방송사업자가 3D 전용채널을 사용한다면 역방향 호환성 이슈에 대한 논쟁이 완화될 수도 있을 것으로 보인다. 그러나 역방향 호환성을 보장하면서 부가 서비스를 추가로 제공할 수 있는 것은 큰 장점이다.

2009년 2월 미국의 NBC는 인기 스포츠인 슈퍼볼 경기 중 3D 광고를, 드라마 ‘Chuck’을 3D로 서비스한 바가 있으나 모두 애너글리프(anaglyph) 방식을 적용한 것이다. 2010년 DirecTV는 일본의 파나소닉과 제휴하고, 6월부터 3개의 3D 채널을 통해 실험방송을 하고 있으며, ESPN도 3D 전용채널인 ‘ESPN 3D’를 운영하고 있으며 남아공화국 FIFA 월드컵 경기를 포함하여 85개 이상의 스포츠 프로그램을 송출할 계획이다. Discovery 채널도 2011년부터 방송서비스를 제공할 계획을 가지고 있으며 소니, 아이맥스 등과 협력하고 있다<sup>[1,2]</sup>.

유럽에서는 BSkyB가 2010년 4월부터 3D 위

성을 통해 시험방송 서비스를 제공하고 있으며, 프랑스의 Canal+도 하반기부터 시험방송을 제공할 계획이다.

국내에서는 위성방송사업자인 스카이라이프(Skylife)가 2010년 1월부터 3D 전용채널을 통해 24시간 시험방송을 실시하고 있으며, 하반기에 본방송으로 전환할 계획이다. KBS는 5월에 세계육상선수권대회 프리챌퍼연습 경기를, SBS는 6월 남아공화국 FIFA 월드컵 경기를 3DTV 시범서비스로 제공한 바가 있다. 방송통신위원회는 2010년 10월말 지상파, 케이블, 위성방송을 통한 고품질 3DTV 실험방송을 추진할 계획이다.

2010년 6월 남아공화국 FIFA 월드컵을 분수령으로 해서 3DTV 시험방송과 실험방송이 확대되고 있는 것을 볼 수 있다. 이것은 일본의 소니가 자사의 3D 입체카메라를 경기장에 배치하여 25 경기를 촬영 및 편집하여 국내의 SBS와 미국의 ESPN 등 다수의 방송사업자에게 분배(distribution)함으로써 월드컵을 실시간으로 방송중계 하는데 일조를 한 것으로 볼 수 있다. 캐나다 Sensio사는 전 세계 영화관으로 월드컵 경기를 라이브 전송하는데 참여를 했으며 ESPN 3D 방송사업에도 협력을 하고 있다.

한편 일본의 NHK와 영국의 BBC는 2012년 런던 올림픽 경기를 3D로 중계 방송하는 계획을 추진하고 있다.

<표 1>은 국내외 3DTV 방송서비스 관련 추진현황을 간단하게 요약한 것으로서 지금까지의 3D 방송방식은 ‘고화질 3DTV 실험방송’을 제외하고는 모두 역방향 호환성이 보장되지 않는 ‘프레임호환(frame-compatible)’ 방식을 채택하고 있다. 이러한 방식은 기존 방송시스템을 그대로 활용할 수 있는 장점이 있기 때문에 당분간 지속될 것으로 보이며 화질향상을 위한 시도도

〈표 1〉 국내외 3DTV 방송서비스 관련 추진현황

년도	추진현황
2007년	• 2007년 12월 ~ 현재 : 일본 BS11이 3DTV 시험방송 실시. 2010년 하반기에는 SkyPerfect!도 3DTV 실험방송 실시 예정
2009년	• 2009년 2월: 미국 NBC가 3D 광고 및 3D 드라마를 애너글리프(anaglyph) 방식으로 제공
2010년	• 2010년 1월: 한국의 Skylife 3D 전용채널을 통한 시험방송 • 2010년 4월: 영국 BSkyB가 3D 전용채널을 통해 축구경기 중계 • 2010년 5월: 한국의 KBS가 세계육상선수권 프리챔피언십 경기를 3DTV 시범서비스 • 2010년 6월: 미국 DirecTV와 ESPN 3D 시험방송, 한국 SBS 월드컵 3DTV 시범서비스 • 2010년 10월: 우리나라는 고품질 3DTV 실험방송 실시 예정 (역방향 호환성 보장)
2011년	• 2011년 ~ : 미국 Discovery가 소니, 아이맥스와 제휴를 통해 3D 시험방송 실시 예정
2012년	• 2012년 : 일본 NHK와 영국 BBC가 런던올림픽 경기를 3D로 방송 중계할 계획

지속적으로 전개될 것으로 예상된다.

### III. 고품질 3DTV 실험방송 추진현황

여기서는 국내에서 추진되고 있는 고품질 3DTV 실험방송의 추진배경, 시스템 구성 및 전송방식, 고품질 3DTV 인코더/다중화기 및 고품질 수신기 개발현황을 살펴보고, 기존 ‘프레임 호환(frame-compatible)’ 방식과의 기술적인 차별성과 장단점을 비교해 보고자 한다. 그리고 향후 추진일정에 대해서도 간단하게 정리해 보고자 한다.

#### 1. 추진배경

Post-HDTV의 하나로써 차세대 방송시장을 창출할 것으로 보고 있는 3DTV 방송시장에서의 기술경쟁력 및 초기 시장의 주도권을 확보하기 위해 가전사, 장비 제조업체, 콘텐츠 제작자의 경쟁이 치열해지고 있는 상황이다. 삼성전자, LG 전자, 소니, 파나소닉, 샤프 등의 3DTV 판매경쟁이 이러한 사실을 극명하게 보여 주고 있다. 또한 SMPTE(Society of Motion Picture and

Television Engineers), HDMI (High-Definition Multimedia Interface), CEA(Consumer Electronics Association), MPEG(Moving Picture Experts Group), SCTE(Society of Cable Telecommunications Engineers), DVB (Digital Video Broadcasting), ATSC(Advanced Television Systems Committee) 등 여러 표준화 기구에서 3D 콘텐츠 생성 및 입체영상 마스터링 포맷, 3D 지원 HDMI 1.4 규격, 3D 안경 방식 및 closed caption 표준, 3D 입체영상 부복 호화 기술, 3DTV 방송기술 표준화 활동이 활발해지고 있는 것도 이러한 사실을 보여주고 있다<sup>[10]</sup>.

이러한 상황에서 우리나라가 고품질 3DTV 방송기술 개발을 통해 기술경쟁력을 확보하고, 관련 표준화에 있어 유리한 입지를 차지하기 위한 목적으로 기 개발된 3DTV 방송기술의 조기 검증, 차세대 방송장비 고도화, 고품질 3DTV 실험방송 등 여러 분야에서 정부지원의 필요성이 요구되었고 이에 2010년부터 본 사업이 추진된 것이다.

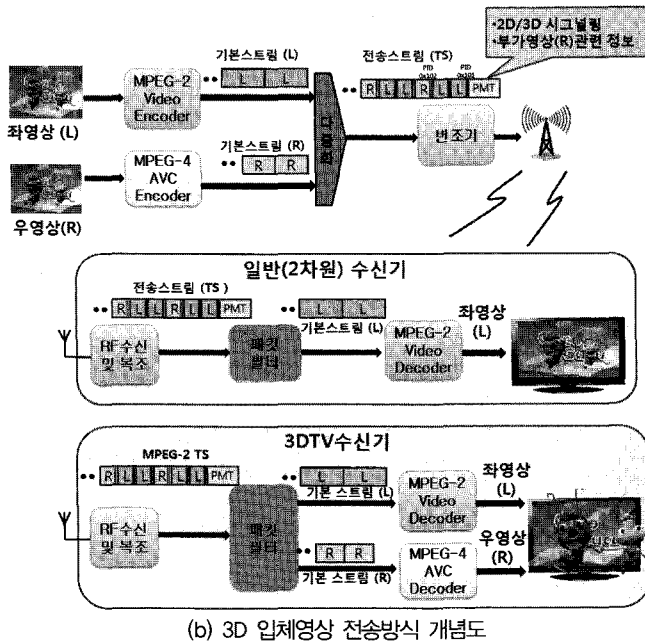
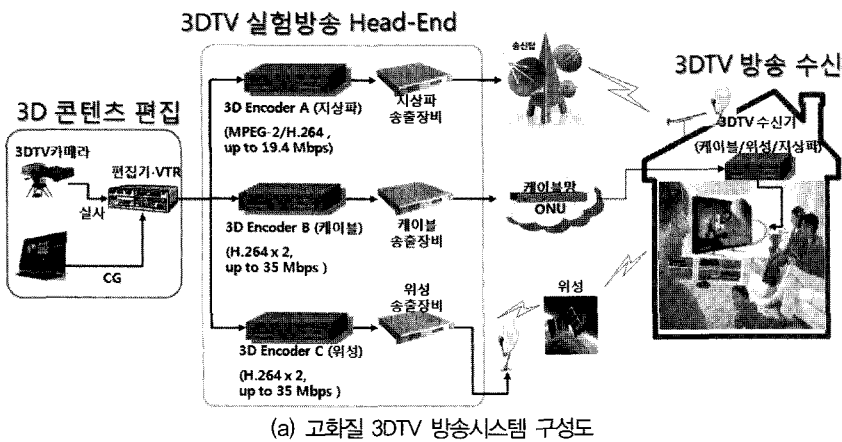
#### 2. 시스템 요구사항 및 시스템 구성

기존 2D 방송시스템과의 역방향 호환성을 보

장하면서도 고화질의 3DTV 방송서비스를 제공하는 것이 '고화질 3DTV 실험방송 지원' 사업의 기본적인 요구사항으로 포함되었다<sup>[5]</sup>. 역방향 호환성이 보장됨으로써 기존의 2D 방송서비스 이용자는 3DTV 방송신호에서 2D 방송신호만을 수신함으로써 2D 방송을 시청할 수 있게 된다. 그러나 기존의 방송시스템에서 3D 입체영상(2D

기준영상과 부가영상으로 구성된 것으로 정의함)을 전송해야 하기 때문에 콘텐츠에 따라 2D 기준영상의 화질저하 문제가 발생할 수도 있다.

<그림 1>은 고화질 3DTV 실험방송 시스템 구성도(a)과 다중화 및 2D/3D 시그널링을 포함한 3D 입체영상 전송방식 개념도(b)를 보여주고 있다. <그림 1>- (a)를 보면 지상파, 케이블, 위



<그림 1> 고화질 3DTV 방송시스템 구성도 (a) 및 3D 입체영상 전송방식 개념도 (b)

성방송을 통한 고화질 3DTV 실험방송이 모두 포함되어 있는 것을 알 수 있으며, 3DTV 수신기는 통합수신기로서 3개의 방송신호를 모두 수신할 수 RF 튜너가 탑재되어 있으며 수신된 신호 중 하나를 선택해서 디코딩을 할 수 있는 기능이 있다. <그림 1>-(b)를 보면 하나의 전송스트림(transport stream)은 한 개의 프로그램으로 이루어지며, 한 개의 프로그램은 하나의 비디오 및 스테레오 오디오, 그리고 'user private' 부가데이터로 구성이 되는 것을 알 수 있다.

### 3. 고화질 3DTV 인코더/다중화기 개발 현황

<그림 1>에서와 같이 지상파, 케이블, 위성방송 매체를 통해 고화질 3D 입체영상을 전송하기 위해서는 매체별 특성에 맞는 고화질 3DTV 인코더와 다중화기를 개발해야 한다. 표 2는 개발되고 있는 고화질 3DTV 인코더 및 다중화기의 기본적인 규격을 정리해 놓은 것이다.

<표 2>에서 보는 바와 같이 지상파에서는 역방향 호환성을 보장하기 위해서 기준영상은 MPEG-2 코덱을 적용하고, 부가영상은 압축효율을 높이기 위해서 MPEG-4 Part 10 AVC (Advanced Video Coding)/H.264 코덱을 독립적으로 적용하고 있다. 지상파 방송시스템에서는 기준영상과 부가영상의 압축 데이터를 합해 17.5Mbps를 넘지 않도록 인코더 파라미터를 설정하였다. 이에 비해 케이블 및 위성에서는 기준영상과 부가영상에 모두 H.264 코덱을 적용하였으며, 압축된 데이터는 35Mbps 범위에서 방송사업자가 전송시스템의 특성에 따라 비트율을 가변시킬 수 있도록 하였다.

지상파의 경우 고화질 3DTV 인코더에서는 MPEG-2와 AVC/H.264 코덱에 의해서 발생하는 기준영상과 부가영상 사이의 밝기, 컬러, 노이즈 차이 등을 미세하게 보정할 수 있는 것이 중요하다. 또한 기준영상 및 부가영상 사이의 프레임 동기를 정확하게 맞추는 것도 필요하다. 기준영상과 부가영상간의 화질 차이가 현저하고,

<표 2> 고화질 3DTV 인코더/다중화기 규격

매체	규격
지상파	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상 압축 규격               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 좌영상 : ISO/IEC 13818-2 (MPEG-2 Video) MP@ML or MP@HL</li> <li>- 우영상 : ISO/IEC 14496-10 Video (MPEG-4 Part 10 AVC/H.264) MP/HP@Level 4.0 이상</li> </ul> </li> <li>• 영상 해상도 : 최대 1,920x1,080 @ 60i</li> <li>• 오디오 규격 : ATSC A/52B (Dolby Digital, Audio Codec 3, AC-3)</li> <li>• 다중화 규격 : 듀얼스트림 방식의 MPEG-2 TS (ISO/IEC 13818-1)</li> </ul>
케이블	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상 압축 규격               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 좌영상 : ISO/IEC 14496-10 Video (MPEG-4 Part 10 AVC/H.264) MP/HP@Level 4.0 이상</li> <li>- 우영상 : ISO/IEC 14496-10 Video (MPEG-4 Part 10 AVC/H.264) MP/HP@Level 4.0 이상</li> </ul> </li> <li>• 영상 해상도 : 최대 1,920x1,080 @ 60i</li> <li>• 오디오 규격 : ATSC A/52B (Dolby Digital, Audio Codec 3, AC-3)</li> <li>• 다중화 규격 : 듀얼스트림 방식의 MPEG-2 TS (ISO/IEC 13818-1)</li> </ul>
위성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상 압축 규격               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 좌영상 : ISO/IEC 14496-10 Video (MPEG-4 Part 10 AVC/H.264) MP/HP@Level 4.0 이상</li> <li>- 우영상 : ISO/IEC 14496-10 Video (MPEG-4 Part 10 AVC/H.264) MP/HP@Level 4.0 이상</li> </ul> </li> <li>• 영상 해상도 : 최대 1,920x1,080 @ 60i</li> <li>• 오디오 규격               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ATSC A/52B (Dolby Digital, Audio Codec 3, AC-3)</li> <li>- ISO/IEC 14496-3 MPEG-4 AAC, HE-AAC, HE-AAC v2</li> </ul> </li> <li>• 다중화 규격 : 듀얼스트림 방식의 MPEG-2 TS (ISO/IEC 13818-1)</li> </ul>

프레임간 동기가 정확하게 맞지 않을 경우 'binocular rivalry'에 의해 시각피로를 유발하는 등 실험방송으로 제공되는 3DTV 방송서비스의 품질을 저하시키게 된다. 케이블 및 위성방송에서는 이러한 문제가 상대적으로 완화될 것으로 보인다.

#### 4. 고품질 3DTV 수신기 개발 현황

<표 3>은 고품질 3DTV 수신기의 기본적인 규격을 정리한 것이다. 고품질 3DTV 수신기는 크게 지상파, 케이블, 위성방송 신호를 동시에 수신하기 위한 RF 튜너 모듈, 기저대역(baseband) 신호에서 기준영상 및 부가영상 비디오 스트림과 오디오 스트림을 분리한 후 각각의 스트림을 디코딩해서 3D 비디오 및 오디오를 복원해내는

<표 3> 고품질 3DTV 수신기 규격

매체	기본 규격
지상파	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RF 및 baseband                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ATSC A/53 compliant 8-VSB</li> <li>- 수신 주파수 : 54 ~ 866Mhz</li> <li>- VSWR : Max, 5dB</li> <li>- 출력 비트율 : 19.39 Mbps</li> </ul> </li> <li>• 3DTV 디코더                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- MPEG-2/H.264 듀얼 디코더</li> </ul> </li> <li>• 영상출력                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- HDMI 1.4(1,920X1,080, 30P Frame packing)</li> </ul> </li> </ul>
케이블	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RF 및 baseband                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ITU-T J.83 Annex B, compliant 64/256 QAM</li> <li>- 수신 주파수 : 54 ~ 1002Mhz</li> <li>- VSWR : Max, 5dB</li> <li>- 출력 비트율 : 35 Mbps</li> </ul> </li> <li>• 3DTV 디코더                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- H.264/H.264 듀얼 디코더</li> </ul> </li> <li>• 영상출력                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- HDMI 1.4(1,920X1,080, 30P Frame packing)</li> </ul> </li> </ul>
위성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RF 및 baseband                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- DVB-S2 규격 적용(ETSI EN 302 307)</li> <li>- 수신 주파수 : 54 ~ 1002Mhz</li> <li>- VSWR : Max, 5dB</li> <li>- 출력 비트율 : 35 Mbps</li> </ul> </li> <li>• 3DTV 디코더                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- H.264/H.264 듀얼 디코더</li> </ul> </li> <li>• 영상출력                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- HDMI 1.4(1,920X1,080, 30P Frame packing)</li> </ul> </li> </ul>

디코더, HDMI 1.4 규격<sup>[9]</sup>을 활용한 frame packing 포맷(VIC=34, 1,920x1,080p30)으로 다중화된 3D 입체영상 신호를 출력하는 모듈, 그리고 사용자 인터페이스 모듈로 구성된다.

### IV. 기술적인 이슈

역방향 호환성을 보장하면서 고품질 3DTV 방송서비스를 제공하는 것이 기본적인 시스템 요구사항이기 때문에 지상파의 경우 제한된 데이터 전송용량(19.39Mbps 이하)과 이중 코덱(MPEG-2 및 AVC/H.264)을 적용하는 데에서 아래와 같은 기술적인 이슈가 있을 수 있다.

- (기준영상의 화질보장 이슈) 지상파의 경우 MPEG-2 MP@HL 방식으로 고품질 2D 영상을 18Mbps 정도로 압축해서 전송하고 있다. 그러나 3D 입체영상의 경우 2D 기준영상과 부가영상을 모두 합쳐 18Mbps 정도로 압축·전송해야 하기 때문에 콘텐츠의 특성에 따라 2D 기준영상의 화질열화 문제가 발생할 수 있다. 따라서 2D 기준영상의 화질을 최대한 유지하면서 부가영상을 압축 전송할 수 있는 3D 비디오 부복호화 기술이 요구된다. 이에 대한 접근법으로서 우선 1,280x720p60 영상포맷을 사용함으로써 추가적인 압축효율을 얻는 방식도 검토해 볼 수 있다. EBU (Europe Broadcasting Union) 기술문서에 따르면 1,920x1080i50 영상포맷을 사용할 때 보다 1,280x720p50영상포맷을 사용하는 것이 약 20% 정도의 압축효율이 있다고 한다<sup>[6]</sup>. 2차적으로는 MPEG-2 코덱의 성능

개선을 위한 모션벡터 추정/보상 알고리즘<sup>[7]</sup>을 추가로 개발하거나, 'suppression theory'<sup>[8]</sup>와 같은 입체영상의 고유한 특성을 이용한 화질 개선 방법을 찾거나, 지상파의 전송용량을 증대시키는 알고리즘 등을 개발하는 것이 필요하다.

- (3D 입체영상의 화질 및 시각피로 이슈) 앞서도 기술한 바가 있지만 MPEG-2와 AVC/H.264 코덱의 특성에 따른 기준영상과 부가영상의 화질 차이가 발생할 수 있다. 특히, 기준영상과 부가영상 사이의 밝기, 컬러, 모션, 노이즈 등이 매크로 블록 단위, 프레임 단위로 다를 수 있기 때문에 이러한 차이를 최소화시키는 알고리즘이 필요하다. 입체영상 사이의 화질 차이가 크면 클수록 시각피로도 함께 커지게 된다.
- (3D 입체영상의 동기화 이슈) VTR 또는 입체카메라로부터 실시간으로 3DTV 인코더에 입력되는 기준영상과 부가영상에서 누락되는 영상 프레임이나 동기가 맞지 않는 영상 프레임이 발생하지 않도록 해야 한다. 또한 기준영상과 부가영상의 위치가 서로 바뀌어 pseudoscopic 3D도 발생하지 않도록 주의해야 한다. 기준영상과 부가영상을 압축한 스트림을 다중화하는 과정에서도 프레임간 동기를 보장할 수 있는 기본 알고리즘과 수신 후 역다중화, 디코딩 과정에서도 이러한 프레임간 동기를 보장할 수 있는 수단이 필요하다. 마지막으로 HDMI 1.4 출력에서도 기준영상과 부가영상의 동기 및 좌우가 바뀌지 않도록 처리해야 한다.
- (3D 입체영상의 포맷) 고화질 3D 입체영상을 지원하기 위해서는 수신기와 3DTV가 1,920x1,080i120 또는 1,920x1,080p60

영상신호를 지원할 수 있어야 하고 향후 실험방송과 HDMI 1.4a 규격에도 반영되어야 한다.

지상파와 달리 케이블과 위성의 경우에는 상기 문제점이 다소 완화될 수 있다. 향후 압축효율을 추가 개선하기 위한 방법으로 H.264 듀얼 코덱을 사용하는 대신에 최근에 MPEG에서 표준화가 완료된 MPEG-4 MVC (multi-view video coding) 기법을 적용할 수도 있다.

## V. 향후 일정

4장까지는 실험방송 관련 개발 현황 및 기술적인 이슈를 간단하게 살펴보았다. 5장에서는 앞으로 진행될 고화질 3DTV 실험방송 추진일정에 대해서 간단히 소개하고자 한다. 고화질 3DTV 인코더와 다중화기, 고화질 3DTV 수신기 제작 및 설치를 9월말까지 진행할 예정이다. 고화질 3DTV 인코더와 다중화기는 지상파 방송사업자 2곳, 복수종합유선방송사업자 2곳, 위성방송사업자 1곳에 각각 설치될 예정이며, 고화질 3DTV 수신기는 약 100여 군데의 지정된 장소에 설치하여 송수신을 함으로써 기술검증 및 공공시연을 동시에 진행할 예정이다. 10월 중순까지는 VTR에서부터 인코더/다중화기, microwave 디지털송수신시스템(연주소), DTV 송신기(관약산), 수신기에 이르기까지 end-to-end 시스템에 대한 송수신정합 실험이 완료할 계획이다. 10월말부터 지상파, 케이블, 위성방송을 통해 고화질 3DTV 실험방송을 실시할 계획이며, 11월에는 G20 정상회의 기간 중 고화질 3DTV 방송 시연도 진행될 예정이다.

- End-to-end 시스템 설치: 9월
- End-to-end 시스템 송수신실험 : 10월
- 고화질 3DTV 실험방송 실시: 10월말~12월

## VI. 결 론

앞서 기술한 고화질 3DTV 실험방송 기술은 2010년 10월말 실험방송을 통해서 기존 2D 방송시스템과의 역방향 호환성 검증, 2D 기준영상 및 3D 입체영상의 화질평가, 이용자 수용도 조사 등이 진행될 것이다. 이러한 평가결과를 바탕으로 2011년도에는 3DTV의 화질을 개선하기 위한 알고리즘 개발 및 검증, 영상포맷에 따른 화질평가 실험 등이 계속될 것이다. 또한 2D와 3D 프로그램간 동적전환 실험, 대구 세계육상선수권 대회 기간 중 방송중계 등을 통해서도 기술적인 보완이 이루어 질 것으로 예상된다.

### 참고문헌

- [1] 박광만, “3DTV 방송 시장동향과 전망”, ETRI, 2010. 6.
- [2] 허남호, “3DTV 현황 및 기술전망”, 2010 방송통신 산업전망 컨퍼런스, 2010. 1.
- [3] 윤국진 외, “국내 3D 방송기술 표준화 및 서비스 동향”, 전자통신동향분석, 제25권, 제4호, 2010. 8.
- [4] 3D@Home Consortium 홈페이지 (<http://www.3dathome.org>)
- [5] ‘고화질 3DTV 실험방송 지원’ 사업계획서, ETRI, 2010. 1.
- [6] Current Status of High Definition Television Delivery Technology, EBU-Tech 3328, 2008.
- [7] M. Kurozumi 외, “MPEG-2: high-compression technologies for HDTV,” EBU Technical Review, 2005.
- [8] C. Fehn 외, “Asymmetrical coding of stereoscopic video transmission over T-DMB,” 3DTV Conference, 2007.
- [9] High-Definition Multimedia Interface Specification Version 1.4, 2009. 6.
- [10] 김재승, “해외 3D 표준화 활동 소개”, 삼성전자, 2010. 5.

### 저자소개



허 남 호

1992년 2월 포항공과대학교 전기전자공학과 학사  
 1994년 2월 포항공과대학교 전기전자공학과 공학석사  
 2000년 2월 포항공과대학교 전기전자공학과 공학박사  
 2000년 4월~현재 한국전자통신연구원 실감방송시스템 연구팀장  
 2005년 9월~현재 과학기술연합대학원대학교(UST) 겸 임교원  
 2003년 10월~2004년 9월 캐나다 CRC 방문연구원  
 주관심 분야 : 3DTV, 3D DMB, 제어 및 전력전자



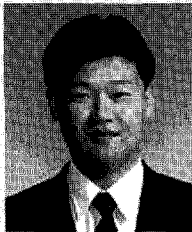
## 저자소개



이 광 순

1993년 2월 경북대학교 전자공학과 학사  
 1995년 8월 경북대학교 전자공학과 석사  
 2005년 8월 경북대학교 전자공학과 박사  
 2001년 3월~현재 한국전자통신연구원 방송시스템연구부

주관심 분야 : 3DTV, 모바일 방송, 디지털방송시스템

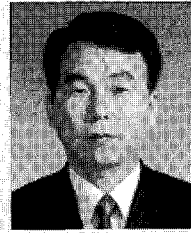


윤 국 진

1999년 2월 전북대학교 전자공학과 학사  
 2001년 2월 전북대학교 전자공학과 석사  
 2001년 3월~현재 한국전자통신연구원 실감방송시스템 연구팀

주관심 분야 : 3DTV, 모바일 방송, 디지털방송시스템

## 저자소개



이 수 인

1989년 2월 경북대학교 공학석사  
 1996년 2월 경북대학교 공학박사  
 1990년~현재 한국전자통신연구원 방송시스템연구부장

주관심 분야 : 3DTV 전송 시스템, 지상파 DTV, 지상파 DMB 시스템, 디지털 CATV 시스템



유 지 상

1985년 2월 서울대학교 전자공학과 공학사  
 1987년 2월 서울대학교 전자공학과 공학석사  
 1993년 5월 Purdue대학교 전기공학과 공학박사  
 2005년 1월~현재 차세대방송표준포럼 실감방송분과위원장

2007년 1월~현재 한국방송공학회 상임이사 및 3DTV 연구회 위원장

1997년 9월~현재 광운대학교 전자공학과 교수

주관심 분야 : 3D 입체영상처리/압축, 웨이블릿 기반 영상처리, 비선형 디지털신호처리