

# 3차원 비디오 처리 기술 동향

## A Trend of 3D Video Processing Technologies

강훈중(H.J. Kang)	3DTV시스템연구팀 연구원
김대희(D.H. Kim)	3DTV시스템연구팀 연구원
윤국진(K.J. Yun)	3DTV시스템연구팀 연구원
조속희(S.H. Cho)	3DTV시스템연구팀 선임연구원
안충현(C.H. Ahn)	3DTV시스템연구팀 책임연구원, 팀장

3차원 비디오는 차세대 정보 통신 서비스 분야의 핵심 기술로서 사용자에게 보다 고차원의 서비스를 제공하는 것으로 미래 시장을 선점하기 위한 기술개발 노력이 각국에서 이루어지고 있다. 이러한 각국의 노력을 반영하여 MPEG은 3차원 비디오에 대한 서비스 모델 창출 및 표준화를 진행하고 있다. 본 고에서는 획득, 처리, 디스플레이 방식에 따라 분류되어진 3차원 비디오를 소개하고, 이를 이용한 각각의 서비스 모델을 제시한다. 또한, 국내외의 3차원 비디오에 대한 기술개발 동향 및 향후 개발 방향에 대하여 설명한다.

### I. 서론

우리들의 눈은 가로 방향으로 약 65mm 떨어져서 존재하는데, 이로 인해 나타나게 되는 양안시차(binocular disparity)는 입체감의 가장 중요한 요인이라 할 수 있다. 즉, 좌우의 눈은 각각 서로 다른 2차원 화상을 보게 되고, 이 두 영상이 망막을 통해 뇌로 전달되며, 뇌는 이를 정확히 서로 융합하여 본래 3차원 입체 영상의 깊이감과 실제감을 재생하는 것이다.

우리가 실제 눈으로 얻는 정보는 입체영상이어서 눈과 귀만의 정보가 아닌 입체감과 현실감이라는 느낌의 정보까지도 포함한 대용량의 입체영상 정보이므로 현재 디지털케이블이나 광대역통합망(Broadband convergence Network: BcN)과 같은 초고속 정보통신망을 통하여 3차원 비디오를 서비스하기 위한 시도가 이루어지고 있다.

3차원 비디오 처리기술은 차세대 정보통신서비스의 총아로 사회 선진화와 더불어 수요 및 기술 개발 경쟁이 치열한 첨단 기술로서 정보통신, 방송, 의료, 교육 훈련, 군사, 게임, 애니메이션, 가상현실, CAD, 산업기술 등 그 응용 분야가 매우 다양하며 여러 분야에 공통적으로 요구되는 차세대 실감 3차원 입체 멀티미디어 정보통신의 핵심 기반 기술로서, 이에 대한 연구가 선진국을 중심으로 활발히 진행되고 있다[1],[2].

3차원 비디오를 정의하는 데 있어 두 가지 관점이 있다. 첫번째는 영상에 깊이 정보를 이용하여 영상의 일부가 화면으로부터 튀어나오는 느낌을 사용자가 느끼도록 구성된 비디오를 말하며, 두번째는 기본적으로 사용자에게 다양한 시점을 제공하여 현실감을 느끼도록 구성된 비디오를 말한다.

현재 3차원 비디오는 획득, 표현, 깊이감(depth impression), 디스플레이에 따라 <표 1>과 같이 분류할 수 있다.

3차원 비디오는 표현방식에 따라 양안식, 단안식, IP, 옴니, 파노라마, 다시점, 홀로그램 등으로 분류할 수 있으며 각각 다음과 같이 정의되어 진다.

- ① 양안식 비디오: 좌안영상과 우안영상만으로 표현된 3차원 비디오

<표 1> 3차원 비디오 분류

획득	표현		깊이감	디스플레이
양안식 획득 시스템	양안식 비디오		○	서터링, 편광, 렌티큘러, 패럴랙스베리어, HMD
	다안식 비디오는 양안식/다시점 획득 시스템과 공유		○	렌티큘러, 패럴랙스베리어
다시점 획득 시스템	IP(Integral Photography) 비디오		○	IP 렌즈 어레이
	다시점 비디오	옴니 비디오	×	일반 모니터
		파노라마 비디오	×	일반 모니터
홀로그램 획득 시스템	홀로그램 비디오		○	렌티큘러, 자유공간

- ② 다안식 비디오: 양안식 또는 다시점 획득시스템으로부터 얻어진 복수 개의 영상으로 구성되어진 3차원 비디오
- ③ IP 비디오: 수평 및 수직방향으로 깊이감을 제공하는 3차원 비디오
- ④ 다시점 비디오: 한 대 이상의 카메라를 통해 촬영된 영상들을 기하학적으로 교정하고 공간적인 합성 등을 통하여 여러 방향의 다양한 시점을 사용자에게 제공하는 3차원 비디오
- ⑤ 옴니 비디오: 다시점 비디오 방식으로 옴니 카메라를 이용하여 상/하, 좌/우, 전/후의 전방향의 영상으로 구성된 3차원 비디오
- ⑥ 파노라마 비디오: 다시점 비디오 방식으로 장면에 대한 일련의 영상들을 획득한 후 이를 결합하여 사용자에게 다양한 시점의 영상을 끊김 없이 제공하기 위해 합성된 3차원 비디오
- ⑦ 홀로그램 비디오: 빛의 세기뿐만 아니라 파동으로서의 빛이 갖는 위상정보까지 포함함으로써 원래의 3차원 상을 정확히 재현할 수 있도록 구성된 3차원 비디오

본 고에서는 3차원 비디오 서비스 모델, 처리 기술에 대한 국내외 연구동향을 살펴보도록 하겠다. 또한, 3차원 비디오에 대한 표준화 동향 및 활용분야를 정리하며, 향후 3차원 비디오 응용 서비스의 전망에 대하여 제시한다.

## II. 3차원 비디오 서비스 모델

3차원 비디오는 고속 대용량의 정보통신 인프라 구축 및 주변 기술의 발전 등에 따라 21세기 전반에

걸쳐 새로운 개념의 영상 공간을 제공하는 서비스 분야로서 각종 시장에서 핫 이슈로 부상하고 있다.

이러한 일례로, 방송기술의 발전 측면에서 기존의 컬러 TV보다 나은 음질과 선명한 화질을 제공할 수 있는 HDTV로 발전하고 있으며, 미래에는 보다 현장감 및 입체감 있는 영상과 음향을 시청자에게 제공할 수 있는 3DTV가 서비스 될 수 있도록 각국에서 노력되어 지고 있다[3].

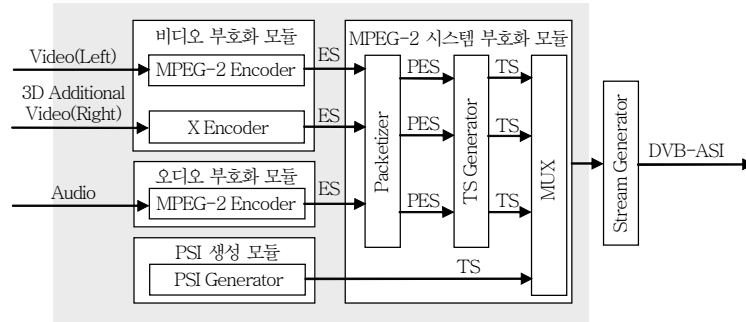
본 장에서는 3차원 비디오 형태에 따른 각각의 서비스 모델을 제시하고자 한다.

### 1. 3차원 입체 방송(3DTV)

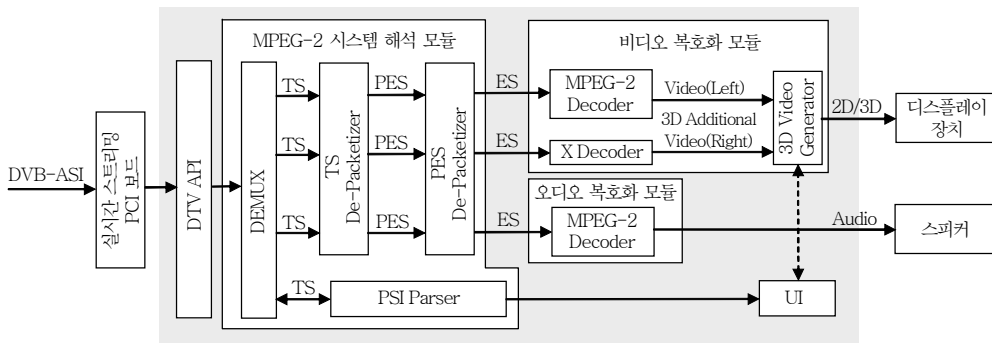
오늘날 현재 정보가전 기술의 발전 추세는 high-end 워크스테이션 이상의 프로세싱 능력을 갖는 컴퓨터를 탑재하고 있으며, 전문가들은 3차원 렌더링 하드웨어와 3차원 디스플레이 기술의 발전에 힘입어 완전 3차원 TV가 2010년에 등장할 것이라 주장하고 있다[3].

현재 3DTV 방송 방식에 대한 연구는 양안식 TV 신호의 부호화 방식 및 전송 방식에 따른 MPEG-2 기반의 축적된 기술을 이용하는 방법과 새로운 방식의 국제 표준화를 위하여 다양하게 시도되고 있다. 이를 위하여 각국에서는 3DTV 방송 방식에 대한 지적재산권 확보에 총력을 기울이고 있다.

(그림 1)은 3DTV 상용화 방안 기술 개발의 일환으로 디지털 방송 시스템을 기반으로 기존 DTV 방송 시스템과 호환성을 유지하면서 3차원 비디오를 서비스 할 수 있는 3DTV 송수신 시스템 구성도를 보여준다. 송신시스템은 3차원 비디오를 서비스하



(a) 3DTV 송신 시스템



(b) 3DTV 수신 시스템

(그림 1) 3DTV 송수신 시스템 구성도

기 위하여 2차원 비디오 데이터(left video) 및 3차원 부가 데이터(right video)를 부호화하여 다중화된 TS(Transport Stream)를 출력하며, 수신시스템은 TS를 입력 받아 2차원 비디오 데이터 및 3차원 부가 데이터를 복호화하여 사용자의 선택에 따라 2차원 또는 3차원 비디오로 재생한다.

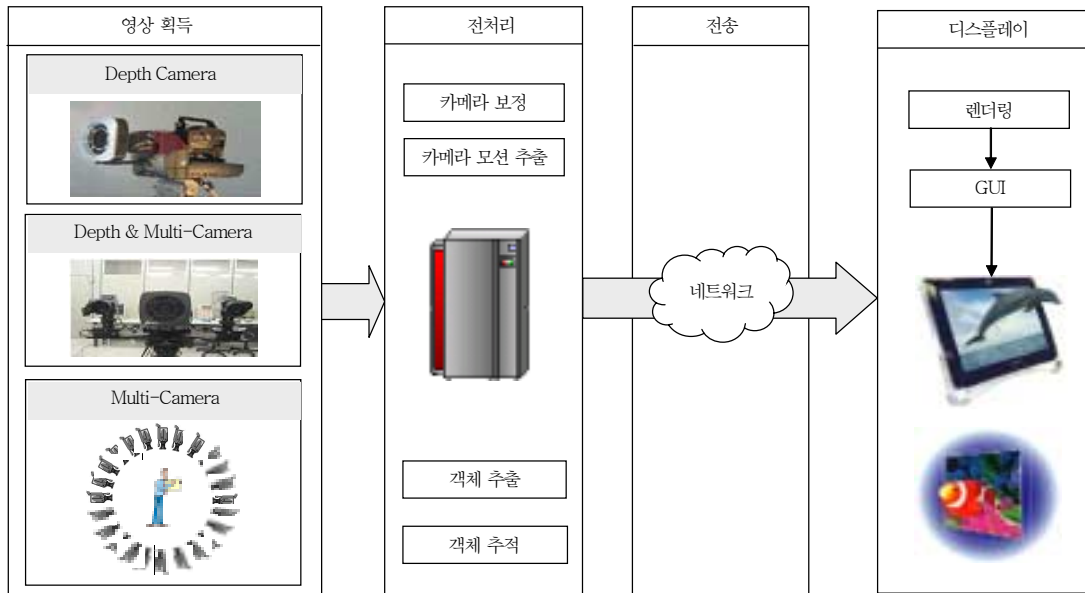
## 2. 다시점 비디오 서비스 시스템

다시점 비디오는 고화질의 개념을 뛰어넘는 더욱 사실감 넘치는 영상을 제공하며 이를 통해 사용자들은 미디어에 몰입감을 더욱 느끼게 되고 광고, 교육, 의료, 국방, 오락 등의 분야에서 영상 정보 전달 효과를 크게 높일 수 있다. 이러한 특징으로 인하여 다시점 비디오는 사용자에게 전방향의 영상을 제공할 수 있는 옴니 비디오, N개의 카메라로부터 입력된 영상을 선택할 수 있는 시점 스위칭, 기존 2차원 비디오와 비교해 사용자 주위의 장면에 대한 보다 넓

은 시야(Field Of View: FOV)를 제공하는 파노라마 등 다양한 형태로 나타나고 있다. 그러나, 다시점 비디오는 영상 획득시 필수적으로 존재하는 카메라 간의 동기, 데이터량, 고가의 장비가 요구되는 문제점으로 인하여 다양한 서비스 개발이 제한되고 있으며 영상 획득 방법이나 그 후의 영상 처리에 있어서 복잡한 시스템 구조를 가지고 있다[4],[5].

(그림 2)는 다시점 서비스 기술 개발의 일례로서 depth 카메라 및 다시점 카메라를 기반으로 다시점 비디오를 생성하고 사용자에게 서비스하기 위한 다시점 비디오 시스템을 보여준다.

기존 가상 스튜디오에서는 실사 & CG를 합성하기 위해 블루 스크린을 사용하여 그래픽 배경에 단순히 실사 영상을 오버레이한 기법을 이용하였다. 그러나 (그림 2)와 같이, depth 카메라 및 다시점 카메라로부터 획득된 다시점 영상기반으로, 객체를 영상으로부터 추출하고 객체의 3차원 움직임 추적을 통하여 객체기반 다시점 비디오 서비스가 가능하다.



(그림 2) 다시점 비디오 서비스 시스템

### 3. 디지털 홀로그램 서비스 시스템

3차원 영상을 표현하는 데 있어 많은 기술들이 개발되었고 연구되고 있지만, 궁극적으로는 인간이 원하는 완전 입체시를 실현할 수 있는 기술로서 홀로그래피 기술이 주목을 받고 있다. 홀로그래피 방식은 정해진 범위에서 임의의 시점에서 관찰이 가능하도록 깊이감을 표현함으로써 관찰위치의 제약이 없고 자연스런 화상표현이 가능하다. 또한, 홀로그래피는 아날로그 홀로그래피와 디지털 홀로그래피로 구분할 수 있다. 전자는 기존의 필름 홀로그래피를 이용하는 방법으로서, 광감성기판에 레이저나 백색광원을 사용하여 물체의 상을 간섭패턴으로 광파의 진폭과 위상을 기록하고 재생하는 방식이고, 후자는 전자와 같이 물체의 입체영상정보를 간섭패턴의 형태로서 전기적인 신호처리를 함으로써 대량의 영상정보처리가 가능하도록 하여 입체정보를 표현하는 방식이다[6].

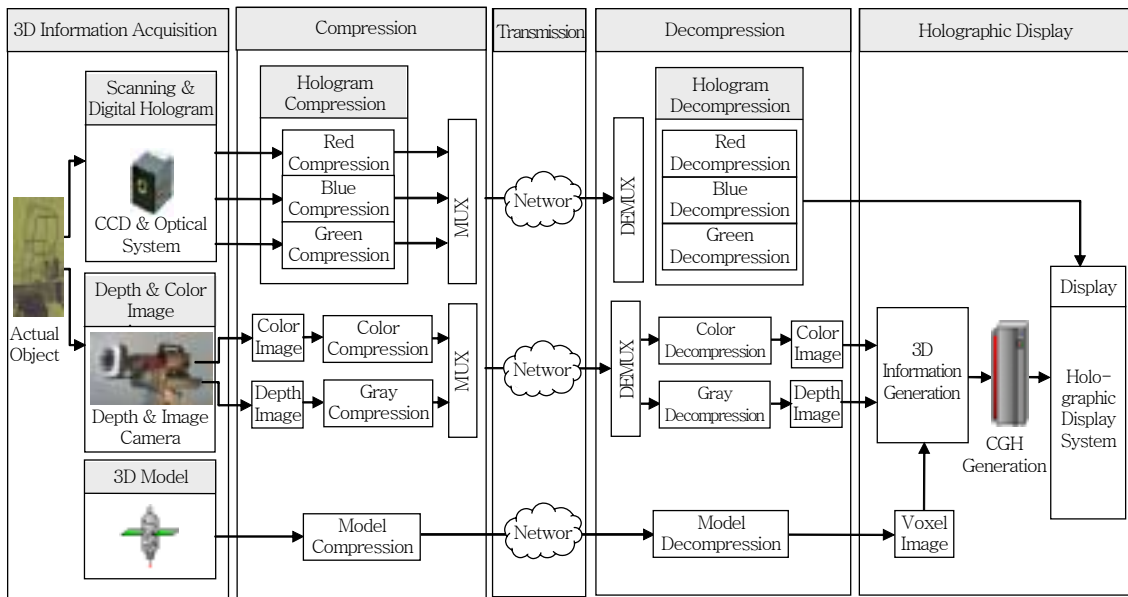
(그림 3)은 실사 및 컴퓨터 그래픽으로부터 획득된 디지털 홀로그램 또는 텍스처 영상 및 깊이 영상, 그리고 모델 등의 3차원 정보를 전송하여 수신단의 단말 즉, 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 의해 홀

로그램으로 디스플레이 할 수 있는 서비스 시스템을 보여준다.

디지털 홀로그램 서비스 시스템은 각 기능에 따라 3차원 정보 획득부, 부호화부, 전송부, 복호화부, 홀로그래픽 디스플레이부로 구분되어 진다. 먼저 3차원 정보 획득부에서는 실사에 대한 정보를 정보 특성에 따라 디지털 홀로그램, 깊이 영상 및 텍스처 영상, 그리고 모델 형태로 획득하게 된다. 디지털 홀로그램은 스캐닝 홀로그램 방법에 따른 획득 시스템을 비롯하여 광학계에 의해 구성된 디지털 홀로그램 획득 시스템에 의해 획득된다.

그리고, 깊이 및 텍스처 영상은 depth 카메라 등의 실사에 대한 깊이 정보를 획득할 수 있는 시스템에 의해 획득되며, 모델 정보는 다수의 카메라로부터 획득된 2차원 영상으로부터 IBMR(Image Based Modeling Rendering)에 의해 획득될 수 있다.

위와 같이 획득된 3차원 정보는 부호화부에 입력되어 각각의 정보 특성에 맞는 부호화 알고리즘에 따라 부호화를 한다. 디지털 홀로그램은 컬러에 따라 서로 다른 특성을 갖기 때문에 디지털 홀로그램 특성에 맞는 알고리즘을 이용하여 컬러에 따라 부호화 해야 한다.



(그림 3) 디지털 홀로그램 서비스 시스템

부호화된 데이터는 네트워크망에 의해 수신단에 전송되며, 수신된 데이터는 각각의 특성에 맞는 복호화 알고리즘에 의해 복호화를 수행한다. 부호화된 데이터가 디지털 홀로그램일 경우 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 의해 디스플레이 되며, 모델을 비롯한 텍스처 및 깊이 영상일 경우 영상 또는 모델로부터 디지털 홀로그램을 생성할 수 있는 3차원 정보를 추출하여 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 맞게 디지털 홀로그램을 생성한 뒤 이를 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 의해 디스플레이 한다.

위와 같은 방법에 의해 실사에 대한 3차원 정보를 획득할 수 있으며, 방송망 및 네트워크에 의해 전송되어 수신단에서는 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 의해 원래의 3차원 상을 정확히 재현할 수 있다.

### III. 3차원 비디오 처리 기술 동향

3차원 비디오 처리 기술은 1980년대에 편광식 입체 영화, HMD(Head Mount Display)의 제품화에 의해 시작되었으며, 1990년대 초반에는 양안식 디스플레이 기술을 중심으로 몇 가지 방식들이 개발되었으나 시각적 3차원화에 머물렀을 뿐 아니라 안경착용의 불편함으로 인해 널리 상용화되지 못했다.

<표 2> 3차원 비디오 처리 기술 분류

3차원 비디오	처리기술
양안식 비디오	부복호화 및 전송 기술
다시점 비디오	획득 기술
	모델링/렌더링 기술
	AR 기술
홀로그램 비디오	부복호화 및 전송 기술
	생성 및 재생 기술

그러나 1990년대 후반 이후로 3차원 비디오 처리 기술은 무안경식 디스플레이 장치의 개발과 입체 음향 기술의 발전으로 인해 인터넷과 게임에 관련된 가상현실과 제품 광고 시장 등을 중심으로 폭발적으로 그 수요가 증가하기 시작했다. 지금까지 3차원 비디오는 홀로그래피를 제외하면 시점이 제한되어 있는 양안식 비디오 방식이 주류를 이루었다. 그러나 향후에는 여러 시점을 제공할 수 있는 다시점 비디오에 관한 연구가 주류를 이룰 것이다. 현재 연구되어 지는 3차원 비디오 처리 기술은 크게 <표 2>와 같이 분류할 수 있다.

본 장에서는 3차원 비디오에 대한 국내외 기술동향을 제시하고자 한다.

## 1. 국외 기술 개발 동향

유럽에서는 3DTV 시스템 개발을 위해 COST 230이라는 공동 프로젝트를 수행하고, ATM을 이용한 입체영상 전송실험을 1996년에 실시하였다. EC 주도의 DISTIMA(1992~1995년; 무안경식 다안 3D 전송시스템)라는 4년 프로젝트가 완료되고, 이어서 ACTS PANORAMA(1995~1998년; 무안경식 다안 3D 전송시스템), MAESTRO(유선 원격멀티미디어) 프로젝트, MAESTRO(유선 원격멀티미디어), MIDSTER(3DTV 원격수술 기술 개발), MIRAGE(VR, 3DTV 영상물 제작장비 기술개발) 등의 연구개발 과제가 수행되었고, 실제 응용사례로 벤츠사에서는 여러 지사의 자동차 정비 교육에 위성을 통한 3DTV를 활용하고 있다.

PANORAMA 프로젝트와는 별도로 영국의 캠브리지 대학에서 시간 분할 방식에 근거한 28시점(1/2 VGA 해상도) 3차원 영상시스템을 개발했고 현재는 완전 VGA 해상도 시스템을 위해 FLC(D Ferroelectric Liquid Crystal Display)를 이용하는 방법을 연구하고 있다. 이에 우선하여 Advanced 3DTV Camera 및 편광방식 입체디스플레이를 개발하였고 1996년 입체방송을 방영 시연한 바 있을 뿐만 아니라 영국의 AEA Tech.사에서는 산업용 입체원격 모니터 개발에 성공하여 상용화 단계에 있다. 2002년부터 2004년까지는 HHI를 중심으로 ATTEST(Advanced Three-Dimensional Television System Technologies)라는 프로젝트가 수행되었으며, 이 프로젝트의 주된 내용은 2D/3D 콘텐츠 변환, 2DTV와 호환성을 갖는 DVB 망을 이용한 3DTV 방송서비스 기술개발, 휴먼 시·지각 인지 연구이다. 이의 후속 프로젝트로서 터키 Bilkent 대학의 Levent Onural 교수 주도로 새로운 3DTV 프로젝트(Integrated 3-D Television-Capture, Transmission and Display)가 2004년 9월부터 약 4년간의 계획으로 진행될 예정이다.

일본에서는 우정성의 TAO(Telecommunication Advancement Organization)에 의한 초다시점 3차원 영상시스템, 공간공유, 다중 통합매체 가상실험

실 프로젝트가 6개년 계획으로 수행되었으며, NHK와 CRL은 1997년 나가노 동계 올림픽을 입체 중계 방송하였고, 2002년 월드컵 축구경기의 파노라믹방식의 입장감을 전달하는 3차원 중계방송을 기점으로 3차원 입체 상업방송을 계획하고 있다. 한편, NHK, NTT, SANYO, ATR 등을 중심으로 다시점 카메라 및 auto 3DTV 개발을 위한 다양한 프로젝트를 수행하고 있으며, 현재에는 SANYO, NTT Data, Sharp 등을 중심으로 한 3D 컨소시엄이 구성되어 스테레오스코픽 타입의 3D 비즈니스 실현을 위한 입출력기기의 보급확대, 3D 콘텐츠의 확대 촉진과 유통 향상, 3D 시장의 확대 발전을 꾀하기 위해 노력하고 있다.

미국에서는 1997년 NASA의 화성탐사 로봇 「Path Finder」에 3차원 스테레오 카메라를 탑재하여 지구로 화성의 사진들을 3D 입체로 전송한 바 있으며, 3차원 매체를 통합한 「실감매체」 국책과제가 NASA, MIT, Washington Univ., CMU 등에서 정보통신, 국방, 의료 등을 목적으로 추진되고 있다. 또한, Dimensional Technologies Inc. 등의 기업체에서는 렌티큘러 방식의 무안경식 LCD 스테레오 입체 모니터를 상품화하고 있다. 그리고, DMA사, Phillips사 등의 각각의 회사별로 독자적인 방식의 연구를 수행하고 있으며 주로 5"~18"급 LCD 채용 구조의 입체 모니터를 개발하고 있다. 또한, CMU대의 다시점 영상합성, SRI(Stanford Research Institute)의 감각인식 및 human factor에 관한 연구와 North Carolina대, Illinois대, 워싱턴대 등 많은 대학에서 가상현실 연구와 3차원 세계의 공간공유 및 감각 수수 기술에 대한 연구가 진행중이다[7].

1990년 2월 미국 MIT의 Benton 교수는 SPIE 국제 학술대회에서 CGH에 의해 만들어진 디지털 홀로그램을 음향광학변조기(AOM)와 미러에 의해 기계적인 주사계를 도입한 홀로그래픽 디스플레이 시스템을 처음으로 발표하였다. 한편, 1991년 2월 SPIE 국제 학술대회에서는 일본 Shonna 대학의 Satio 교수가 시티즌 시계의 액정 디스플레이 패널(LCD)을 디지털 홀로그래픽 디스플레이 시스템으

로 사용하는 방식에 의한 실시간 홀로그래픽 3DTV를 발표한 바 있다. 그러나, 이 홀로그래픽 3DTV 방식은 CCD 카메라의 해상도와 LCD 디스플레이의 픽셀 사이즈에 의존하게 됨으로써 기존의 LCD 디스플레이 기술로는 실현이 매우 어려운 것으로 분석되고 있다. 또한 최근에 고해상도의 SLM을 이용하여 실시간으로 홀로그램을 디스플레이하고 영상을 복원할 수 있게 되었고, Virginia대의 Poon 교수에 의해 제안된 Optical Heterodyne Scanning 시스템에 의해 실사에 대한 홀로그램을 획득할 수 있는 새로운 기술을 개발하였다.

## 2. 국내 기술 개발 동향

국내 3D 입체기술은 1990년대 중반부터 출연연구소를 중심으로 입체영상 방식 및 신호처리기술에 대한 기초연구가 진행되고 있으며, 최근에는 산업계에서 입체영상 관련 하드웨어 개발을 위한 제품화에 착수한 상황이다. 현재 KIST의 3차원 영상매체연구그룹을 주축으로 1992년부터 과학원, 연세대 등 일부 대학의 연구진들과 함께 가상현실, 차세대 3차원 TV의 개발을 목표로 하여 펄스레이저 홀로그래픽 비디오 시스템, 홀로그래픽 스크린을 이용한 무안경식의 8시점 천연색 3차원 동영상 입출력시스템, 투사식 위주의 새로운 3차원 영상기술의 개발과 감각수수기술과 관련한 모션 플랫폼, 공간 공유기술과 관련한 가상 스튜디오 기술을 개발해 오고 있으며, 영상합성 및 압축 기술과 관련하여서는 한남대, 연세대, ETRI, 과학원, 서울대 등에서 MPEG 시리즈에 의한 중간 영상합성, HDTV 영상의 압축에 관한 연구를 해오고 있다. 또한, 산업계의 대표격인 삼성, LG, KBS 등 기업 연구소에서는 디스플레이 산업의 급속한 발전에 따라 LCD 산업 이후의 차세대 첨단 기술분야로서 3차원 영상장치의 개발을 진행하고 있고, 삼성은 2002년 2월 라스베가스 국제 동계 가전제품 박람회(2002 CES/Int'l Winter Consumer Electronics Show)에서 HOE를 이용한 3차원 PDP 디스플레이 시제품을 발표하였다. 국내에서는 대학과 산업계에서 3차원 기술에 대한 기초연구를 수행

하는 단계로, 2003년부터는 정통부가 지원하는 실감형 방송을 위한 ITRC와 3D 디스플레이를 위한 ITRC가 광주과학기술원과 광운대에 각각 설치되어 많은 연구자들이 참여하고 있다.

KIST는 대화형 실감 미디어 개발과 관련하여 3차원 영상입력과 디스플레이 기술을 1994년부터 연구해오고 있다. 원자력 연구소에서는 원자로의 원격 제어를 위한 스테레오 카메라 개발과 이의 디스플레이 시스템을 개발한 바 있고 ETRI에서는 기 개발된 고선명 TV 위성방송시스템과 HDTV 인코더 기술을 기반으로 하여, HDTV급의 3DTV 위성전송 기술 및 3차원 영상 신호처리의 핵심 기초기술을 확보하고 있다.

정통부가 ETRI를 주관 연구기관으로 하여 추진한 “3차원 입체영상 방송중계 시범서비스” 사업은 2002년 월드컵 기간 중의 3DTV의 방송중계 시범 서비스를 위한 것으로, 연구 내용으로는 중계현장의 영상획득과정에서부터 위성을 통한 전송, 최종 디스플레이까지 모든 부분의 기술이 총 망라된다고 볼 수 있다[7].

또한 학계 및 출연연구소에서는 입체 디스플레이의 홀로그램 방식 구현에 관한 연구와 입체 영상의 압축에 관한 연구를 하고 있으며, 특히 최근에 ETRI에서는 할로겐 램프를 광원으로 이용하며, D-ILA를 SLM(Spatial Light Modulator)로 이용함으로써 컬러로 홀로그램을 디스플레이 할 수 있는 홀로그래픽 디스플레이 시스템을 개발하였다. 그리고 컴퓨터 그래픽에 의한 모델뿐만 아니라 실사에 대한 깊이 정보와 컬러 정보를 입력 받아 실사에 대한 디지털 홀로그램을 생성하여 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 의해 디스플레이 하였다. 이는 실사에 대한 홀로그래픽 비디오 디스플레이가 가능하다는 것을 보여주었다.

## 3. 3차원 비디오 표준화 동향

3차원 비디오와 관련하여 MPEG에서는 3DAV(3 Dimensional Audio Video)라는 명칭으로 표준화를 시작하였다. 현재 표준화에서 주로 관심을 갖

는 영역은 옴니 비디오, free viewpoint video로서, 옴니 비디오는 현수준에서 거의 표준화의 최종단계에 이른 것으로 파악되며, 옴니 비디오와 관련하여 새로운 level 정의, random access, partial decoding, rendering 방법에 대한 구체적인 기술을 제안하고 있다. 또한, MPEG에서 제공하고 있는 random access 방법이 옴니 비디오에 적합한지를 테스트할 예정에 있으며, 다양한 터미널에서 옴니 비디오를 서비스하기 위한 응용 방식을 정리할 예정이다.

Free viewpoint video는 복수 개의 카메라로 영상을 획득하여 사용자가 원하는 어떠한 시점에서든 그 영상 정보를 제공하도록 하기 위해, synthetic test sequence 등을 포함한 여러 개의 테스트 시퀀스를 통하여 ray-space에 대한 표현 형식, 보간법(interpolation), 부호화 분야를 다루고 있다. 그리고 기존의 MPEG 참조 소프트웨어와 통합 가능한 알고리즘을 제시하고 다양한 비트율에서 영상을 복원하여 시연할 예정이다[8].

#### IV. 향후 전망

3차원 비디오는 고속 대용량의 정보통신 인프라 구축, 주변 기반 기술의 발전 등에 따라 21세기 전반에는 새로운 개념의 영상 공간을 제공하는 영상매체로서 각종 시장에서 관심을 끌기 시작하게 될 것이다. 그 전개를 살펴보면 단기적으로는 파노라마 방식과 양안방식에 의한 실용화가 이루어지게 될 것이며, 장기적으로는 다시점 기반 입체표시방식이나 인터랙티브 기능을 추가하는 형태의 2단계로서 발전해 나갈 것으로 예상된다.

이러한 3차원 비디오는 차세대의 새로운 영상산업을 창출해 나갈 것으로 기대되지만, 산업적 발전을 위해서는 디스플레이 기술의 실현뿐만 아니라, 효과적인 고입체감 영상 콘텐츠 생성방법이나 응용 시스템/비즈니스 형태의 개발도 동시에 필요하다. 그러나 높은 입체감 영상의 본격적 보급에 앞서, 시청환경의 휴먼팩터의 기술 개발 및 이상 언급한 관

련 문제에 대한 종합적인 연구 개발의 적극적 보완이 바람직하다.

또한 완전 3차원 입체디스플레이를 실현할 수 있는 것으로 알려지고 있는 홀로그램에 대하여는, 현재까지의 기술을 방송에 적용하는 데에는 많은 어려움이 있어, 선진국에서도 그 적용 가능성을 확인한 정도이다. 홀로그램 방송기술은 아직 많은 연구가 이루어지고 있지 않아 지적재산권의 조기확보에도 유리하며, 그 구현에 있어서도 LCD, 메모리와 같은 여러 주변기술의 개발이 뒷받침되어야 한다. 통신, 반도체와 디스플레이 분야에서 세계 최고수준의 기술력을 갖고 있는 우리나라로서도 향후 10~20년 후에 상용화를 목표로 post HDTV 기술로서 준비를 해야 할 분야로 여겨진다.

#### 참고 문헌

- [1] 특허청, 2001 신기술동향조사 보고서-3차원 입체영상 기술, 2001.
- [2] M. Price, J.M. Price, J. Chandaria, O. Grau, G.A. Thomas, D. Chatting, J. Thorne, G. Milnthorpe, P. Woodward, L. Bull, E.J. Ong, A. Hilton, J. Mitchelson, and J. Starck, *Real-Time Production and Delivery of 3D Meida*, BBC R&D White Paper, 2002.
- [3] Advanced Three-Dimensional Television System Technologies, <http://www.iti.gr/db.php/en/projects/ATTEST.html>
- [4] 기명석, 김옥중, 김규현, "다시점 비디오 처리 기술 동향," 주간기술동향, 통권 1106호, 2003. 7., pp.1-12.
- [5] 김세환, 우운택, "3차원 영상기반 실감형 가상 환경 생성기법 연구 동향," 정보처리학회지, Vol.10, 2003, pp.32-39.
- [6] P. St. Hilaire, S.A. Benton, M. Lucente, J. Kollin, J. Underkoffler, and H. Yoshikawa "Realtime Holographic Display: Improvement Using a Multi-channel Acousto-optic Modulator and Holographic Optical Elements," in *Practical Holography V, Proc. of the SPIE*, Vol.1461, 1991.
- [7] 안충현, 허남호, 이승현 "3DTV 기술 및 월드컵 방송중계 시연," 방송과 기술, 2002.
- [8] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, *Description of Exploration Experiments in 3DAV*, MPEG N6194, Dec. 2003.