특집

3차원 TV와 실감 방송의 기술 동향

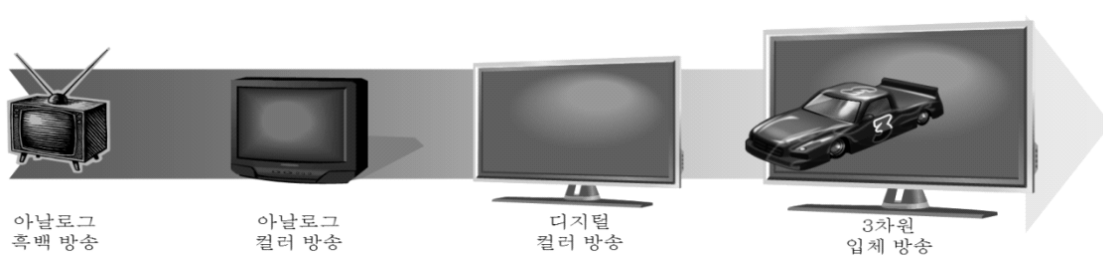
호요성·정재일·강윤석 (광주과학기술원 실감방송연구센터)

I. 서 론

최근 고화질과 대형 화면을 목표로 하는 HDTV (High Definition Television) 방송 서비스와 사용자 수요 중심의 IPTV (Internet Protocol Television) 서비스의 상용화로 인하여 2차원 방송 서비스가 부흥기를 맞이하였다. 이와 더불어 차세대 2차원 방송이라 할 수 있는 UDTV (Ultra Definition Television) 기술도 활발히 연구되고 있다. 또한, 디지털 영상 처리 기술과 정보 압축 기술이 발전함에 따라, 2차원 방송을 잇는 방송 기술로 3차원 입체 TV가 거론되고 있으며, 멀지 않은 미래에 3차원 영상을 기반으로 한 실감 방송의 시대가 도래할 것이다.

지금까지 방송 기술은 시청자에게 좀 더 실감나는 장면을 제공하는 방향으로 발전되어 왔다 <그림 1>. 흑백 TV와 아날로그 컬러 TV, 그리고 디지털 HDTV를 거쳐서 개발되고 있는 3차원 TV는 고품질의 방송 컨텐츠 및 사용자와의 상호작용을 제공할 수 있는 방송 기술로써, 실제 시청자가 화면 내 공간에 있다는 느낌을 줄 수 있을 정도의 깊이감과 거리감을 느낄 수 있는 영상 정보와 소리 정보를 제공한다. 더 나아가서 실감 방송은 촉각, 후각, 미각 등에 관한 정보의 제공을 통해, 보고 듣고 느낄 수 있는 방송을 제공할 수 있을 것으로 기대된다[1].

최근 들어 3차원 TV와 실감 방송에 대한 관심과 기대가 급격히 증가하고 있는데, 그 이유로는 기존의 아날로그 방송의 디지털 전환으로 인한 고화질, 다채널 및 데이터 방송이 가능해졌다는



〈그림 1〉 방송의 발전 추이

점을 들 수 있다. 또한, 서로 독립적으로 발전해 오던 TV와 컴퓨터 기술이 융합되어 영상기반 모델링 및 렌더링과 같은 기술이 방송에 효율적으로 접목되었기 때문이다. 3차원 디스플레이 기술의 괄목할 만한 성장 역시 3차원 TV와 실감 방송의 상용화에 대한 기대를 높이는 이유 중의 하나이다.

이미 일부 선진국에서는 위성을 통해 3차원 TV와 실감 방송 서비스가 시험적으로 제공되는 단계에 이르렀으며, 국내에서도 이와 관련된 연구가 활발히 진행되고 있다. 2010년도의 세계 3차원 TV 시장의 규모는 약 31억 달러로 예상되고 있으며[2], 3차원 TV보다 먼저 상용화를 시작한 3차원 영화의 경우 2009년에 최소 15편, 그리고 2010년 이후에는 다양한 종류의 3차원 영화가 개봉될 것으로 예고된 상태이다[3]. 이처럼 급속도로 성장하고 있는 3차원 TV 시장을 선점하기 위해서는 3차원 실감 방송에 관련된 융합 산업을 개발하고, 이를 토대로 국제 표준화를 주도해 나가는 많은 노력이 필요하다.

본 논문에서는 3차원 TV와 실감 방송의 기술 동향을 소개한다. Ⅱ장에서는 3차원 TV와 실감 방송의 개념과 기술 동향에 대해 살펴보고, Ⅲ장에서는 실감 방송 컨텐츠의 획득과 편집, 재현 등에 관련된 기술에 대해 설명한다. 그리고 Ⅳ장에서 결론을 맺음으로 본 논문을 마무리한다.

Ⅱ. 3차원 TV와 실감 방송의 연구 동향

3차원 TV와 실감 방송 서비스를 구현하기 위해 일부 선진국의 연구기관과 대학 및 기업체에서는 오랜 기간 관련되는 기술을 연구하고 개발해 왔다. 본 장에서는 3차원 TV와 실감 방송에 대한 기본적인 개념과 함께 국내외 연구 동향을 살펴본다.

3차원 방송 기술의 가장 기본적인 이론이라 할 수 있는 양안식 입체 TV (stereoscopic TV)에 대한 개념이 1920년대에 정립되었으나, 그 당시에는 3차원 TV에 대한 기술적인 이론이 제대로 확립되어 있지 않았다. 일반적으로 3차원 TV는 시청자의 시점에 따라 장면을 생생하게 재현하며, 실제와 같은 현실감과 깊이감 정보를 제공하는 방송으로 정의될 수 있다. 또한, 실감 방송이란 공간과 시간의 제약을 극복하는 다양한 형태의 요소 정보를 사용하는 방송으로, 인간의 오감을 통해 보고 듣고 느낄 수 있는 방송을 의미한다.

1839년 프랑스의 Daguerre가 은판 사진을 발명한 이래로, 3차원 TV와 실감 방송을 위한 기술은 지속적으로 개발되어 왔다. 1950년대와 1970년대에는 다른 색상의 영상을 이용한 애너글리프(anaglyph) 방송이 시험적으로 실시되었으며, 1980년대에는 일본과 유럽을 중심으로 고화질 입체 TV에 대한 기술이 개발되었다. 현재는 일부 선진국을 중심으로 3차원 TV와 실감 방송에 관련된 기술 개발 및 상용화에 대한 연구를 활발히 진행하고 있다.

1. 미국의 3차원 TV 기술 개발

1953년 4월에 미국 최초의 3차원 영상이 시험 방송되었고, 1980년 12월에는 Pay-TV 시스템을 통해 상용화를 위한 3차원 방송이 시행되었다. 이러한 시도들은 초기에 평면 영상을 제공하는 2차원 방송보다 실감나는 방송으로 관심을 끌었지만, 기술적인 한계로 인해 화질 문제를 극복하지 못하면서 시청자들의 꾸준한 주목을 얻는데 실패하였다. 하지만 1990년대에 시작된 디지털 방송 서비스에 의해 다시 활기를 띄기 시작

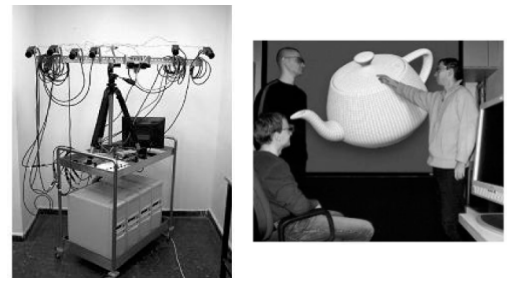
했으며, 그후 미국내 많은 연구기관에서 3차원 방송에 대한 연구가 다시 시작되었다[4].

2004년 Microsoft Research에서 수행된 가상 시점 비디오 프로젝트는 다시점 영상으로부터 복원된 고화질의 가상 시점 영상을 이용하여 부드러운 시점 전환을 가능하게 하였다. 이 프로젝트에서는 새로운 스테레오 정합 알고리즘을 개발하여 고화질의 깊이 정보를 생성하였고, 이를 이용하여 고화질의 가상 시점 영상을 복원하였다. 또한, MERL에서는 2004년에 진행된 3DTV 프로젝트를 통해 실시간 영상 획득, 부호화, 전송, 재현 등의 단계를 거치는 새로운 3차원 TV 시스템을 구현하였다. MIT에서도 홀로비디오 프로젝트를 통해 실시간 렌더링 및 재현이 가능한 홀로그램 기술에 대한 연구를 진행하고 있다.

한편 3차원 기술을 상용화하기 위한 노력으로 영화/TV 기술인협회(SMPTE)의 주관하에 2009년부터 본격적으로 3차원 영화가 제작되어 보급되고 있다[3].

2. 유럽의 3차원 TV 기술 개발

유럽 또한 2차원 방송과의 호환을 유지하면서 3차원 방송을 제공할 수 있는 환경을 구축하기 위해 노력해 왔다[5]. 1998년부터 시작된 PANORAMA 프로젝트는 깊이 기반의 스테레오 영상을 이용한 3차원 TV의 상용화 모델을 제시하였다. 그 후에 IST (European Information Society Technologies)에서는 2002년부터 시작된 ATTEST (Advanced Three-dimensional Television System Technologies) 프로젝트를 통해 3차원 영상에 대한 기반 기술을 개발하기 시작했고, 3차원 영상을 제작하기 위한 시설 및 환경을 구축하였다[9]. 2004년에는 유럽의 여러 대학과 연구소가 컨소시엄을 구성하여 3DTV 프로젝트를 수행하고 있다 <그림 2>[10].



〈그림 2〉 3DTV 프로젝트의 다시점 카메라와 3차원 입체 디스플레이 장치

3차원 장면 복원에 대해서는 대표적으로 스위스의 ETH Zurich 대학에서 연구되고 있는 Brick 카메라 시스템을 들 수 있다.

3. 일본의 3차원 TV 기술 개발

일본에서는 다른 선진국보다 일찍 3차원 입체 영상의 상업화를 위한 노력이 시작되었다. 1992년부터 1997년까지 총무성 산하의 통신방송기구인 TAO(Telecommunications Advancement Organization of Japan)의 연구과제인 '고급 입체 동영상 통신' 국책 연구과제를 시작으로, '입체 하이비전 프로그램 제작 기술 프로젝트,' 그리고 2002년부터 시작된 '고급 3차원 동영상 원격 표시 과제' 등을 수행하면서 다안식 다시점 3차원 방송 시스템을 개발하였다[6]. 이와 관련해서 초점 심도 범위와 영상의 깊이 및 시각 피로 등에 관련된 분야의 연구도 병행하였다. 2007년 3월에 구성된 URCF(Ultra-Realistic Communications Forum)은 국가 차원에서의 3차원 TV와 UDTV 기술 개발이 활발히 추진되고 있음을 보여준다.

특히, 일본의 NHK 연구소에서는 1959년부터 3차원 방송에 관한 연구를 시작하여, 1990년에

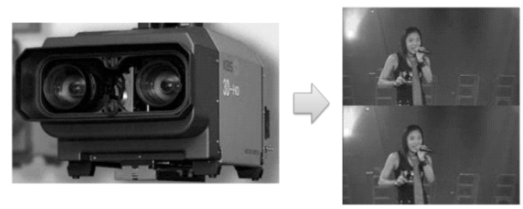
안경이 필요없는 입체 고화질 디스플레이 기술을 개발하였고, 1997년에는 통신위성을 이용한 디지털 입체 시험 방송, 1998년에는 광통신과 통신위성을 이용한 입체 하이비전의 생방송 실험 등 다양한 방식으로 3차원 방송 서비스를 시도하고 있다.

이 외에도 일본의 ATR 연구소에서는 인간의 시각 인지 체계를 연구하고 있고, Sony에서는 3차원 영상 압축 및 입체 TV를 연구하고 있으며, 동경대학교와 나고야대학교에서도 3차원 TV에 대한 심도 있는 연구를 활발히 진행하고 있다.

최근 중국에서는 China 3D Industry Association을 만들고, 대만에서도 Interactive Display Alliance를 형성하여 3차원 방송과 융합 기술에 대한 연구를 활발히 추진하고 있다.

4. 한국의 3차원 TV 기술 개발

국내에서는 1990년대 중반부터 일부 대학과 연구소를 중심으로 3차원 입체 영상 방식과 3차원 정보 처리 기술에 대한 기초 연구를 진행하고 있다[7]. 1990년대 중반부터 3차원 방송 기술을 개발해 온 한국전자통신연구원(ETRI)은 2002년 한일 월드컵 당시 편광 스테레오 방식을 이용하여 3차원 입체 방송 시범 서비스를 제공하였고, 2006년에는 MBC와 함께 3차원 DMB와 IPTV의 시험 방송을 수행하였다. 한국과학기술연구원(KIST)에서는 가상 현실을 구현하기 위한 3차원 영상처리 및 이에 관련된 입출력 처리 기술에 대한 연구를 수행하고 있으며, 경주 세계문화 엑스포에서 가상 현실 체험관을 운영하여 전통 문화 유적을 가상으로 체험할 수 있는 기회를 제공하였다. 한국전자부품연구원(KETI)에서는 다시점 카메라 시스템으로 촬영한 영상을 이



〈그림 3〉 KBS의 이동축 HD 입체 카메라

용한 3차원 TV 시스템을 연구 개발하고 있으며, 이와 관련된 표준화 활동도 수행하고 있다. KBS는 수평 이동축 HD 입체 카메라를 개발했으며 <그림 3>, 자체적으로 3차원 TV 체험관을 운영하고 있다.

국내 기업들은 앞에서 소개한 여러 가지 3차원 영상을 재현할 수 있는 다양한 제품을 개발하였다. 삼성전자는 2002년 16시점 무안경식 다시점 3차원 디스플레이를 개발하였고, 2007년과 2008년에는 3차원 휴대폰과 PDP를 개발하여 3차원 기술의 시장화를 선도하고 있다 <그림 4>. LG전자도 무안경식 3차원 디스플레이 기술에 대한 연구를 활발히 진행하고 있으며, Zalman, Pavonine, v3i, Red rover 등에서도 다시점 3차원 모니터와 카메라 시스템에 대한 연구 개발을 수행하고 있다.

한편, 2009년에 만들어진 '차세대 3차원 융합산업 컨소시움'은 여러 연구소와 업체가 참여하여 3차원 융합 기술의 연구 개발에 산학연 사이

〈그림 4〉 삼성전자의 입체 PDP

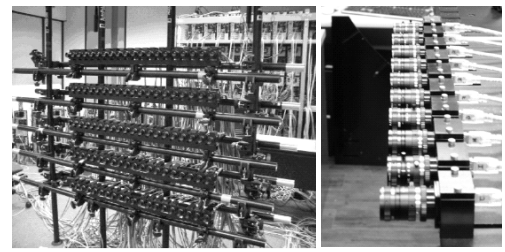
의 긴밀한 협력을 구체화하고 있다[8].

III. 3차원 TV와 실감 방송 기술

3차원 TV를 이용한 실감 방송을 구현하기 위해서는 입력으로 사용될 3차원 실감미디어(immersive media)를 획득하고 편집한 후, 부호화하여 전송하고 재현하는 기술이 필요하다. 입력으로 사용되는 대표적인 실감미디어로 3차원 영상과 3차원 오디오가 있고, 이를 다른 정보와 결합하여 실감 방송을 위한 실감 컨텐츠(immersive contents)를 생성한다. 이러한 실감미디어를 획득하기 위해서 다시점 카메라, 깊이 카메라, 다채널 오디오 획득 장치 등을 사용하며, 획득된 미디어는 3차원 영상과 3차원 오디오의 형태로 편집된다. 이렇게 만들어진 실감 컨텐츠는 전송을 위해 압축 부호화된 후, 수신단으로 전송되어 컨텐츠의 형태에 알맞은 단말기로 재생된다.

1. 3차원 영상 및 오디오 컨텐츠 획득

기존의 단일 시점 영상과는 달리, 인접한 여러 대의 카메라를 사용하여 찍은 3차원 장면에 대한 여러 시점에서의 영상을 다시점 영상 (multi-view image) 혹은 다시점 비디오(multi-view video)라고 한다. 여러 대의 카메라는 주로 평행 형태나 수렴 형태로 배열되며, 카메라를 일직선상으로 배치하면서 수렴점을 가지도록 배열하는 평행-수렴형 배열도 사용된다. 카메라를 1차원으로 배열했을 경우 각 시점간에는 수평 시차를 가지게 되며, 2차원으로 배열했을 경우에는 수직과 수평 방향으로 각각 시차를 가진다. 모든 카메라는 다시점 동기화 장치를 거쳐 각 카메라에 대한 저장

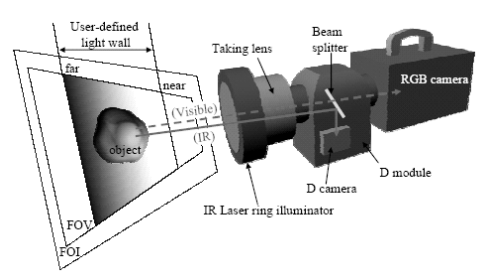


〈그림 5〉 다시점 카메라 시스템

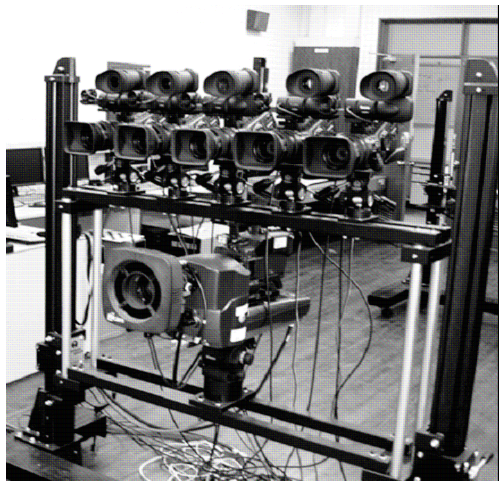
장치로 연결되며, 이와 같은 시스템을 다시점 카메라 시스템이라 부른다 <그림 5>.

이러한 다시점 카메라 시스템으로부터 촬영된 다시점 비디오를 효과적으로 사용하기 위해서 카메라 보정 (camera calibration)을 수행한다[14]. 카메라 보정은 각 카메라에서 촬영된 2차원 영상을 이용하여 카메라의 물리적 특성 및 위치와 방향을 나타내는 카메라 변수(camera parameter)를 구하는 과정이다.

촬영하는 장면이나 물체의 깊이 정보를 직접 획득하는 장치로 깊이 카메라를 들 수 있다. 깊이 카메라는 TOF (time of flight) 기술을 이용하여 촬영하는 물체의 깊이 정보를 흑백 영상으로 표시 한다. 깊이 카메라에서 발생된 적외선이 물체에 반사되어 센서로 돌아오는 시간을 측정하여 물체의 깊이를 계산한다 <그림 6>. 일반적으로 깊이 카메라로부터 획득된 깊이 정보는 스테레오 정합 (stereo matching) 방법을 통해 얻어진 깊이 정보보다 정확도가 높지만, 촬영 환경이



〈그림 6〉 깊이 카메라의 원리



〈그림 7〉 복합형 카메라 시스템

제한적이고 촬영된 영상에 잡음이 존재하는 등 여러 가지 문제점이 남아 있다.

복합형 카메라 시스템 (hybrid camera system)은 평행하게 배열된 다시점 카메라와 깊이 카메라를 결합한 형태로써, 다양한 시점에서의 영상과 3차원 깊이 정보를 동시에 얻을 수 있는 장점이 있다 <그림 7>. 복합형 카메라 시스템으로 촬영된 영상의 경우, 깊이 카메라로 획득한 깊이 정보와 다시점 영상을 이용하여 구한 깊이 정보를 결합하여 서로의 단점을 보완할 수 있으며, 깊이 카메라의 정보를 이용하여 다시점의 깊이 맵을 생성하는 방법도 제안되었다[15] [16].

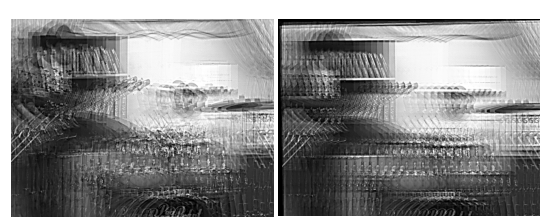
한편 3차원 오디오는 다채널 오디오 획득 장치를 이용하여 얻는다. 입체감있는 3차원 오디오를 얻기 위해 발생하는 음원을 효과적으로 녹음할 수 있도록 여러 대의 마이크를 설치하여 5.1 채널 혹은 그 이상의 오디오를 획득한다. 이렇게 획득된 오디오 정보는 다채널 오디오 시스템에서 재생되어 다시점 비디오와 함께 동기를 맞추어 재생된다 <그림 8>.

〈그림 8〉 다채널 오디오 시스템

2. 3차원 영상 편집 기술

다시점 카메라로부터 획득한 다시점 비디오를 사용하여 3차원 영상을 효과적으로 생성하기 위해서 다시점 비디오의 상관성을 높이기 위한 다시점 영상 정렬화 (multi-view image rectification) 및 색상 보정 (color correction)과 같은 전처리 작업이 필요하다.

다시점 영상 정렬화는 다시점 카메라를 배치하는 과정에서 발생하는 기하학적 오차를 보정하는 기술이다 <그림 9>. 기하학적 오차는 영상 사이에 상응하는 점들의 수직 좌표와 수평 변위가 일정한 값을 가지지 못하기 때문에 발생하는 문제로써, 깊이 정보 생성이나 중간 영상 합성 등의 다시점 영상 처리 방법의 성능을 저하시킨다. 따라서 획득된 다시점 비디오에 영상 정렬화를 수행하면 이상적인 다시점 카메라 배열에서 얻은 것과 비슷한



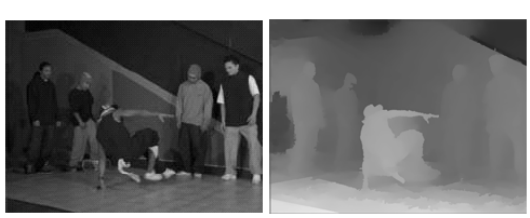
〈그림 9〉 정렬화 전과 후의 다시점 영상

특성을 가지는 다시점 비디오를 얻을 수 있다[17].

다시점 색상 보정은 다시점 영상간에 존재하는 색상 차이를 최소화하여 각 시점간의 상관도를 높이는 기술이다. 보통 촬영에 사용되는 카메라의 물리적 특성이 조금씩 다르기 때문에 생기는 색상 차이를 적절히 보정하면 시점간의 색상의 상관도가 높아지기 때문에 색상 기반의 영상처리를 수월하게 할 수 있다[18].

이처럼 전처리 과정을 거친 다시점 비디오로부터 입력 영상에 대한 3차원 깊이 정보를 얻을 수 있다. 일반적으로 깊이 정보는 스테레오 정합과 같이 영상의 2차원 특성만을 이용하는 수동적인 방법이나 깊이 카메라와 같은 장비를 직접 이용하는 능동적 방법을 통해서 얻을 수 있다. 또한 앞에서 소개한 복합형 카메라를 사용하면 여러 방법들의 단점을 보완하여 한층 더 정확한 깊이 정보를 얻을 수 있다 <그림 10>.

각 시점에 대한 깊이 정보를 얻은 뒤에는 주변 시점의 영상을 이용하여 임의의 중간 시점에서의 영상을 만들 수 있다. 이때 이미 생성된 깊이 정보를 이용하여 오른쪽과 왼쪽 카메라에서 촬영된 영상을 3차원 공간으로 보낸 뒤에 원하는 시점으로 다시 사상하는 동작을 3차원 워핑(warping)이라고 한다. 이와 같은 방법으로 원하는 시점의 오른쪽과 왼쪽 영상, 혹은 더 많은 시점으로부터 워핑된 영상들을 혼합하여 새로운 시점의 영상을 생성한다.



〈그림 10〉 촬영된 영상과 깊이 정보

이렇게 만들어진 새로운 시점에서의 영상은 카메라로 직접 촬영된 다시점 비디오와 더불어 자유로운 시점 이동과 함께 입체적인 3차원 영상을 사용자에게 제공할 수 있다.

3. 3차원 영상 부호화 및 재현 기술

앞에서 설명한 것처럼, 여러 과정을 통해 얻은 다시점 비디오와 각 시점에서의 깊이 정보는 효율적인 전송을 위해 압축 부호화된다. 다시점 비디오 부호화 (multi-view video coding, MVC)는 MPEG과 JVT를 중심으로 활발히 논의되었으며, 많은 기관들이 참여하여 일부 표준화 작업을 수행하였다[13].

대게 다시점 비디오는 시점간의 상관도가 높기 때문에 이를 이용하여 부호화 효율을 높인다. 최근 다시점 색상 정보만을 부호화하거나, 깊이 정보를 이용하여 생성된 중간 영상을 색상 정보의 부호화에 이용하는 방법, 다시점 비디오와 깊이 정보를 함께 부호화하는 방법을 포함하여 여러 가지 방법들이 제한되었다.

수신단에서는 부호화된 다시점 비디오와 깊이 정보를 복원하여, 앞에서 설명한 것과 같이, 여러 가상 시점에서의 영상을 만들어 낸다. 또한 다시점 비디오의 재생이 가능한 디스플레이를 이용하여 3차원 영상을 재현할 수 있다 <그림 11>. 3차원 오디오 역시 5.1채널 혹은 그 이상의 오디오 출력 시스템을 이용하여 재생할 수 있다.

〈그림 11〉 다시점 모니터를 통한 다시점 비디오의 재생

Ⅳ. 결 론

본 논문에서는 3차원 TV와 실감 방송의 기본적인 개념과 일부 선진국들의 기술개발 동향을 살펴보고, 실감 컨텐츠를 생성하고 처리하는 과정을 간단히 설명하였다. 3차원 TV와 실감 방송 기술은 시청자들에게 실감나는 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있지만, 실용화까지는 실감미디어의 획득에서부터 저장, 처리, 압축 부호화, 전송, 재현에 관련된 다양한 분야의 연구를 통해 새로운 기술 개발이 필요하다. 또한 국제 학술 및 표준화 활동을 통해 세계적인 기술 개발 동향을 파악하고, 선진 연구기관과 긴밀한 협력과 교류를 통해 한층 더 높은 품질의 실감 방송 서비스를 제공하기 위하여 더 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

본 연구는 지식경제부와 정보통신연구진흥원의 대학IT연구센터 지원사업의 연구 결과로 수행되었음 (IITA-2009-C1090-0902-0017).

참고문헌

[1] 호요성, 윤승욱, 김성열, "실감 방송과 차세대 실감형 미디어," TTA 저널, 제100호, pp.107-114, 2005.

[2] 호요성, 김성열, "다차원 실감미디어와 실감 방송 기술의 이해," 방송과 기술, Vol.108, pp.90-97, 2004.

[3] 전창의, 최수영, "입체 스크린에서 영화의 미래를 보다," 영상진흥위원회, 2008.

[4] 호요성, 이상범, "3차원 TV와 실감 방송 - 미국의 3차원 TV," 방송과기술, Vol.150, pp.136-145, 2008.

[5] 호요성, 이은경, "3차원 TV와 실감 방송 - 유럽의 3차원 TV," 방송과기술, Vol.149. pp.127-137, 2008.

[6] 호요성, 허진, "3차원 TV와 실감 방송 - 일본의 3차원 TV," 방송과기술, Vol.150. pp.134-144, 2008.

[7] 호요성, 김성열, "3차원 TV와 실감 방송 - 한국의 3차원 TV," 방송과 기술, Vol.152, pp.112-123, 2008.

[8] 김은수, "차세대 3D 융합산업의 발전현황 및 시장 전망," 차세대 3D 융합산업컨소시움, 2009.

[9] A. Redert, M. O. Beeck, C. Fehn, and W. Ijsselsteijn, "ATTEST-Advanced Three-dimensional Television System Technologies," Proc. of the First International Symposium on 3D Data Processing, Visualization and Transmission, pp.313-319, 2002.

[10] http://www.3dtv-research.org, 3DTV NoE.

[11] A. Smolic and P. Kauff, "Interactive 3D Video Representation and Coding Technologies," Proceedings of the IEEE, Spatial Issue on Advances in Video Coding and Delivery, Vol.93, No.1, pp.99-110, 2005.

[12] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 M12338, "Test Sequences with Different Camera Arrangements for Call for Proposals on Multi-view Video Coding," 2005.

[13] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N6909, "Survey of Algorithms used for Multi-view Video Coding (MVC)," 2005.

[14] Z. Zhang, "A Flexible New Technique for Camera Calibration," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.22, No.11, pp.1330-1334, 2000.

[15] S. Kim, E. Lee, and Y. Ho, "Generation of ROI Enhanced Depth Maps Using Stereoscopic Cameras and a Depth Camera," IEEE Transactions on Broadcasting, Vol.54,

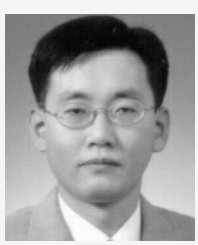
No.4, pp.732-740, 2008.

[16] E. Lee, S. Kim, Y. Jung, and Y. Ho, "High-resolution Depth Map Generation by Applying Stereo Matching Based on Initial Depth Information," Proc. of 3DTV Conference, pp.201-204, 2008.

[17] 강윤석, 호요성, "평행 카메라 배열에서 촬영된 다시점 영상의 효율적인 정렬화 방법," 제21회 신호처리합동학술대회 논문집, 제21권, pp.92-95, 2008.

[18] K. Yamamoto, M. Kitahara, H. Kimata, T. Yendo, T. Fujii, M. Tanimoto, S. Shimizu, K. Kamikura, and Y. Yashima, "Multiview Video Coding Using View Interpolation and Color Correction," IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video, Vol.17, No.11, pp.1436-1449, 2007.

저자소개

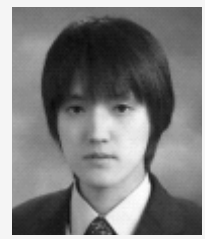


호 요 성

1981년 2월 서울대학교 전자공학과 학사
1983년 2월 서울대학교 전자공학과 석사
1989년 12월 Univ. of California, Santa Barbara, Department of Electrical and Computer Engineering, 박사
1983년 3월 ~ 1995년 9월 한국전자통신연구소 선임연구원
1990년 1월 ~ 1993년 5월 미국 Philips 연구소, Senior Research Member
1995년 9월 ~ 현재 광주과학기술원 정보통신공학과 교수

주관심 분야 : 디지털 신호처리, 영상신호처리 및 압축, 멀티미디어 시스템, 디지털 TV와 고선명 TV, MPEG 표준, 3차원 TV, 실감 방송

저자소개



정 재 일

2005년 2월 한양대학교 전자공학과 학사
2007년 2월 한양대학교 정보디스플레이공학과 석사
2008년 3월 ~ 현재 광주과학기술원 정보통신공학과 박사과정

주관심 분야 : 디지털 신호처리, 다시점 영상처리, 컴퓨터 비전, 3차원 TV, 실감 방송

강 윤 석

2007년 2월 한국항공대학교 전자공학과 학사
2008년 8월 광주과학기술원 정보통신공학과 석사
2008년 9월 ~ 현재 광주과학기술원 정보통신공학과 박사과정

주관심 분야 : 디지털 영상처리, 다시점 영상 획득 및 처리, 컴퓨터 비전, 패턴인식, 3차원 TV, 실감 방송