

3차원 영상기술 개발과 관련하여

□ 손 정 영 / 한국과학기술연구원

1. 소 개

3차원 영상 기술의 미래는 향후 정보통신 서비스 및 인터넷 기술의 발전과 큰 관련이 있다. 이미 완성되어 있는 광 대역 ISDN망은 컴퓨터, 방송 및 통신의 융합과 같은 개별 매체가 통합된, 가시화를 위주로 하는 새로운 정보통신 서비스의 구축으로 실감통신, 즉 고 현실감통신 시대의 도래를 예측하고 있다. 실감통신의 의미는 서로 떨어져 있는 대화의 상대자가 같은 장소에서 함께 감정이나 경험을 공유한다는 인식, 즉 실감을 가지고, 통화, 원격회의, 원격작업, 원격 다자 게임 등을 하는 것으로, 지금과 같은 평면화상이나 안경식과 무안경식을 포함한 단순 깊이감만 보여주는 입체영상에 의해서는 영상의 단순성, 불편함과 어색함 때문에 이들 화상에 의해 주어지는 환경에 몰입하기가 어려우므로 실감의 생성 가능성이

희박하다. 실감통신의 구현을 위해서는 우리가 일상생활에서 인식하는 것과 같은 3차원 영상을 특수안경을 사용하지 않고, 편안한 자세로 시청할 수 있는 다시점 또는 3차원 동영상기술의 개발이 필요하며, 이 동영상을 실시간 3차원적으로 표시할 수 있는 표시 장치, 즉 디스플레이 장치가 개발되어야 한다.

3차원 영상에는 표시가능 영상의 수에 따라, 우리 두 눈으로 한순간에 보는 상과 같은 단순히 깊이감만 있는 입체, 즉 2시점 영상, 두 눈이나 고개를 수평 방향으로만 단속적으로 움직일 때 인식되는 상과 같은 다시점 영상, 그리고 두 눈이나 고개를 수평방향으로 연속적으로 움직일 때 인식되는 상과 같은, 즉 수평 시차(Parallax)만 있는, 시점 수가 아주 많은 초 다 시점 영상, 그리고 두 눈이나 고개의 위치를 어느 한 방향에 고정시키지 않고 보는 상과 같은, 즉 수평과 수

직시차가 동시에 있는 완전 3차원 영상으로 분리할 수 있다. 3차원 영상의 시청을 위해서는 좌우 눈에 해당하는 영상이 각기 대응하는 눈에 입사되도록 시역(Viewing Zone)을 형성해 주어야 한다. 이 시역의 형성 방법에 따라 3차원 영상 방식은 크게 안경식과 무안경식으로 분류되며, 무안경식의 경우는 다시 이 시역을 형성시키기 위해 사용하는 콤포넌트의 종류에 따라 홀로그래피, 체적영상, 광학판식 등으로 다시 세분된다. 입체 영상의 경우는 방식에 따라 특수안경을 착용하는 것과 착용하지 않고 시청이 가능한 방법이 있다. 일반적으로 다 시점 이상의 영상인 경우는 안경식은 존재하지 않는다. 3차원 영상 표시와 관련된 가장 큰 문제점은 영상을 시청할 수 있는 시역과 시야각(3차원 영상을 볼 수 있는 각도)의 제한으로 한 사람 이상은 시청이 어렵고 또한 시청가능 범위가 좁으며, 깊이 방향과 이 방향에 수직인 방향의 확대율이 차이가 있어 영상 확대가 어려우며, 3차원 영상촬영에 많은 수의 카메라가 필요하므로 영상 촬영 장치는 너무 부피가 커진다는 것이다. 이에 더하여, 처리해야 할 데이터가 시점의 수에 정비례하므로 그 대역폭이 너무 넓다는 것이다. 특히 입체영상의 경우(무안경식)는 두 눈이 한 순간에 보는 상이므로 시역이 공간의 어느 한 위치에 고정되어 있어, 시선을 조금만 움직이게 되면 상이 보이지 않아 시청이 아주 불편하다. 다시점의 경우는 시점의 수에 따라 시역의 크기를 증가시킬 수 있으나, 영상제작 방식과 표시 시스템 구성에 의한 제한이 주어지며, 완전 3차원의 경우도 마찬가지로의 제한이 주어진다. 시역의 크기는 한 사람이 고정 위치에서 고개나 눈을 자연스럽게 움직일 수 있는 크기, 즉 사람의 어깨 길이에 해당하는 40cm

정도를 표준으로 잡고 있다. 현재 개발되어 있는 3차원 영상 디스플레이 기술은 렌티큘라, 시차장벽을 이용한 무안경식의 입체 영상 표시장치들로 다시점화를 위한 기술개발이 진행 중이며, 다시점 영상의 경우는 현재 천연색 영상을 16시점까지 표시할 수 있는 기술이 개발되어 있다[2]. 3차원 영상은 다시점 영상의 연속으로 시점수를 증가시킴에 의해 얻을 수 있는 초 다시점 영상의 일종으로 현재는 컴퓨터 제작 홀로그램(CGH: Computer Generated Hologram)에 의한 10cm² 정도의 화면 크기를 가진 홀로그래피 비디오 기술이 개발되어 있다. 3차원 영상 기술은 디스플레이는 물론 3차원 영상을 어떻게 제작하는 가도 중요한 문제이다. 현재는 시점수와 동일한 수의 카메라를 사용하거나 컴퓨터에 의해 가상화면을 제작하여 사용하고 있으나 시점수가 많아지면 카메라가 벌키(Bulky)해지고 동기화 시키기가 어려워지므로 새로운 방법이 고안되어야 한다.

2. 3차원 영상기술의 종류

3차원 영상기술은 아직 태동기의 기술로 표준화된 방식이 없으므로, 분야에 따라 맞게 만들어진 여러 종류의 3차원 영상 시스템이 개발되어 사용되고 있다. 이에 따라 지금까지 특수안경식, 체적영상(Volumetric Image) 표시식, 레이저 주사식, 반 투과경·프리즘 등에 기초한 광학식, 레이저 열 초점식(FLA: Focused Laser Array), 광학판식, 홀로그래피, 이동개구(Moving Aperture) 방식 등 많은 방법들이 개발되었으나, FLA, 이동개구, 광학판식과 홀로그래피 방식을 제외하고는

대부분이 오락 또는 교육을 목적으로 하는 단순 흥미 유발 위주의 방식이어서, 장기적 안목의 연구대상이 되지 못하고 있다. 홀로그래피 방식은 샘플링해야 할 데이터 양이 너무 많기 때문에 홀로그래피 비디오와 같은 수신단에서의 표시 가능성에 대해서만 연구가 되고 있어, 아직 실용화를 위해서는 시간이 더 필요하다. 이동개구 방식은 광 시야(Wide Field of View) 대물 렌즈에 의해 결성된 영상을 주사 장치를 이용하여 다시점 영상화를 시키는 방식으로 시점의 수를 아주 많게, 즉 초 다시점화 할 수 있는 방식이나 주사 장치의 부하(Load) 제한과 3차원 영상 확대시에 생기는 깊이 방향의 왜곡(Distortion) 때문에 표시 화면의 대형화에 문제가 있다. FLA 방식은 레이저 주사방식의 일종으로 일렬로 배열된 수십 개의 레이저(각각의 레이저는 다른 시점 영상을 나타냄)를 동시에 초점시켜 주사하는 방식으로 초 다시점이 가능하나, 대화면을 만들 수가 없고 해상도에 제한이 있다. 광학관 방식은 시역의 형성을 위해 특수 광학관을 사용하는 것으로, 현재의 방송 및 전파매체와의 호환성이 있는 유일한 3차원 영상 기술로 표시 화면의 대형화, 다시점 영상화, 고 해상도화도 가능하여 전세계적으로 가장 많이 연구되고 있는 3차원 영상 기술이다.

광학관 방식에 의한 3차원 영상기술 개발은 현재의 LCD나 PDP에 의한 평판 TV를 광학관과 결합하는 접촉식과 CRT나 LCD 프로젝터형 TV를 광학관과 결합하는 투사식의 두 방향으로 행해지고 있다. 접촉식의 경우는 투사식에 비해 소형이라는 장점이 있으나, 표시 화면의 대형화, 해상도, 시청자수 등의 면에 있어서는 떨어진다. 표 1에 접촉식과 투사식이 비교되어 있다. 현재로서는 접촉식보다는 투사식이 고 현실감을 생성하

표 1. 접촉식과 투사식의 비교

특성	접촉식	투사식	비 고
시점수	적다	많다	상대적
해상도	낮다	높다	
시청자수	1인	다수	평판 화상 기술과 연관 화면 크기와 상관 투사장치 + 스크린
시각	적다	크다	
화면크기	적다	크다	
시청거리	<1 m	>1 m	
장치 크기	소형	부피가 있다	

기에 더 적합함을 알 수 있다. 광학관 방식 중 렌티큘라 방식과 시차장벽 방식은 상용화 단계에 있고, 그리고 홀로그래피 스크린 방식은 실용화 단계에 있다. 정보통신 및 방송 분야에서 요구되는 3차원 영상 장치는 기존 평면 화상 시스템과의 호환성이 가장 중요하므로, 이러한 관점에서 보게 되면 현재로서는 광학관 방식이 가장 유망하다고 할 수 있다. 그러므로, 3차원 영상 기술은 앞으로 2010년 까지는 3차원 동영상을 표시할 수 있는 광학관 방식에 의해 주도되어 나갈 것으로 예상되며, 5년 이상의 장기적인 안목으로 는 이것들과 더불어 홀로그래피 방식 및 앞으로 제안될 새로운 영상방식들이 함께 연구 될 것으로 예상된다.

3. 전 세계 3차원영상기술 개발현황

이미 언급한 것과 같이 3차원 영상 기술은 엄청난 수요가 있는 태동기의 차세대 영상기술이므로 기술 선점을 위한 선진국의 연구활동은 아주 치열하다. 대표적인 연구 개발 현황으로 일본의 경우는 이미 패키지 미디어에 의한 입체 하미비전 TV의 시청이 가능하여, 1998년의 나가노 동계 올림픽에서 입체영상방송도 시연했다. 산요

표 2. 각종 광학판의 특성 비교

종류	크기	표시 방법	영상의 면	영상 표현
렌티큘라	수 m ²	기계적 + 광학적	직접 + 투사	디지털
Integral Photography	수 십 cm ²	기계적 + 광학적	직접	디지털
시 차	수 백 cm ²	필름	직접	디지털
홀로그래픽 스크린	수 m ²	광학적	투사	아날로그
Fresnel 렌즈	수 m ²	기계적	투사	디지털

전기, NHK, 토판인쇄사 등이 중심이 되어 개발하고 있는 렌티큘라 입체 TV가 있으며, 우정성의 주관으로 개발된 홀로그래픽 비디오 및 다시점 3차원 영상장치인 FLA 기술, 상기의 회사들을 포함한 ATR, NTT, 소니, 히다치, 남코, MRI 시스템 등 일본 유수의 통신·방송, 전자 및 게임회사와 많은 중소기업들을 중심으로 한 3차원 영상합성 소프트웨어와 3차원 동영상 통신기술 개발 등이 있으며, 유럽의 경우는 이미 종결된 DISTIMA 프로젝트와 PANORAMA 프로젝트를 통해 화상회의를 목적으로 한 ATM망을 이용한 입체영상 전송 및 표시기술을 개발했으며, 독일 HHI 연구소의 특수 렌티큘라판을 이용한 입체영상과 영국 캠브리지 대학의 28시점의 천연색 화상(300×240 해상도)까지 표시 가능한 1인용 다시점 영상 시스템은 상용화를 준비 중에 있고, 필립스사는 경사 렌티큘라를 이용한 3차원 모니터를 판매하고 있다. 북미의 경우는 MIT 미디어 Lab.에서 개발 중인 100cm² 크기의 홀로그래픽 영상 표시용 홀로그래픽 비디오 기술, 워싱턴 대학 HIT Lab.에서 개발된 망막(Retina) 투사 3차원 영상 기술, 스탠포드대의 레이저 주사 3차원 영상 기술, DMA사의 반사경 조합에 의한 공간 영상 합성 장치, DTI사의 시차장벽 모니터, 3-D TV사의 3차원 영상용 소프트웨어 및 신호처리 회로, NASA와 Jet Propulsion Lab.의 실험결과

의 가시화를 위한 입체영상 합성 기술 등 많은 학교, 국립연구소 그리고 중소기업에서 연구와 제품 판매를 하고 있다. 국내의 경우는 가산의 안경식 데모용 소프트웨어와 원자력 연구소의 원격 계측을 위한 입체 영상 기술 개발과 더불어 1994년 이후 KIST에 형성된 3차원 영상매체 연구그룹을 중심으로, 차세대 3차원 TV의 개발을 목표로 하여 입체영상 촬영 카메라, 이동개구 3차원 영상 시스템, 필스레이저 홀로그래픽 비디오 시스템, 홀로그래픽 광학소자를 이용한 무안경식의 8시점 천연색 3차원 동영상 입출력시스템, 16시점 3차원 영상시스템, 레이저 주사식 체적 영상시스템, 완전 시차방식 영상 등 새로운 3차원 영상 기술의 개발이 진행되고 있다.

4. 3차원 영상 관련 핵심기술.

3차원 영상의 구현을 위한 원리적인 측면에서 본 기술은, 3차원 영상 기록 및 표시, 다차 시청화, 광 시역화, 영상의 무왜 확대, 완전 3차원화, Human Factor 등이 있고, 주변 기술과 관련하여서는 초고속 전송, 초 고해상도 표시기, 고속 영상 신호 변환 및 부호화, 초고속 신호의 실시간 변환 기술, 시스템 부품 제작 기술 그리고 현재의 시스템과 호환성 등이 있다.

1) 3차원 영상기록 및 표시

가장 현실적이고 실용적인 3차원 영상기록 및 표시 방법은 시점수에 해당하는 수의 CCD, 캠코더 또는 HDTV용 카메라를 수평으로, 일정 간격을 두고 배열하여 영상을 촬영하고 이 촬영된 영상을 순차적으로 반복하여 표시하는 것이다. 이 방식의 문제점은 시점수의 증가에 따라 필요한 카메라의 수도 증가되므로 촬영장치가 너무 커지는 것과 동기화에 문제가 있다. 다른 방식으로는 개구면적이 큰, 한 개의 대물 렌즈를 타이밍 스위치에 의해 시점수만큼 분할하여 순차적으로 개폐시킴에 의해 영상을 촬영하는 것으로, 시점수가 많아지게 되면 대물 렌즈의 구경이 커야 함은 물론 CCD의 속도도 증가되어야 하므로, 이것도 비현실적인 것이 된다. 기타 3차원 화상촬영용 카메라를 개발하는 것은 시점수와 시야각(Field of View Angle: 카메라가 광경을 찍을 수 있는 각도, 필름의 사이즈와 렌즈와 필름사이 거리에 의해 정해짐)이 적은 경우에 가능하다. 16시점 이상의 영상을 촬영하기 위해 16대 이상의 카메라 배열을 사용하는 것이 가장 이상적인 방법이나, 이것은 너무 부피가 커서 비현실적이고 또한 비경제적이므로 이보다 적은 수의 카메라 배열을 이용하여 각 카메라 사이의 영상, 즉 중간 시점영상을 그 좌우 카메라 영상을 이용하여 수신단, 즉 표시 장치 측에서 합성하는 방식을 채택한다. 이 방식의 장점은 카메라 수의 저감은 물론 전송대폭을 축소할 수 있어 가장 바람직한 방법이다.

2) 다자 시청화

다자 시청을 위한 해결 방법으로는 초 다시점 영상 표시에 의한 시역의 확대와 또는 시역의 수

를 증가시켜 주는 방법이 있다. 초 다시점 영상에 의한 시역의 확대는 표시면의 대형화와 시청거리의 확대 그리고 시청자의 위치에 따라 다른 영상(상의 다른 단면)을 보게 되는 문제점이 있어 구현이 어려워, 현실적으로 가능한 다자 시청은 시역의 수를 증가시키는 것이다. 현재 대상이 되는 시차장벽판과 렌티큘라판의 경우는 원리상 시역이 스크린 전면 공간에 분포하여 있어 대형의 스크린인 경우는 다수의 시청자가 동시시청을 할 수 있으나, 각 시역의 밝기는 중앙에서 멀어질수록 줄어들며, 대응 시역의 제한으로 눈이나 자세를 일정 위치에 고정시켜야만 시청이 가능하므로 눈의 피로가 쉽게 올 수 있으며, 정시역(Orthoscopic Viewing Zone)과 역시역(Pseudoscopic Viewing Zone)의 교차로 시청도 불편하며, 깊이감도 제한되어 있다. 또한 3차원 영상의 경우 시청 조건과 촬영 조건의 상이에 의해 인식되는 상이 왜곡되므로 스크린의 중심부에서만 시청이 가능하다. 그러나 원뿔형의 렌티큘라판은 수백 명의 동시 시청이 가능하게 설계할 수 있으나, 제작의 어려움, 영상의 질이 나빠지며, 수백 KW급 이상의 고휘도 램프를 필요로 하기 때문에 문제가 많다. 홀로그래픽 스크린의 경우는 시역의 수가 스크린의 제작시 위치를 바꾸어 가면서 몇 번 노출을 시켰는가에 따라 정해지는 것으로 다수의 시청도 가능하게 만들 수 있으나, 효율의 저하에 따라 밝기가 줄어드는 단점이 있다. 그러나 홀로그래픽 스크린 아날로그 형의 스크린으로 거의 무한대의 스크린 해상도를 가지고 있어, 렌티큘라나 시차장벽 판과 같은 스크린 자체의 패턴이 없고 각기 시역은 빛을 한 곳에 모우므로 밝은 상을 제공한다. KIST에서 세계 최초로 개발된 천연색 홀로그래픽 스크린의 경우

는 현재 40인치까지 가용하며, 그 이상의 크기의 제작도 큰 문제는 없다. 점 홀로그래프의 배열로 된 홀로그래픽 스크린의 경우는 광시각화에 의해 다자 시청도 가능하나 현재로써는 크기와 고밀도, 즉 고해상도로 만드는데 문제가 있다. 현재 제작 가능한 홀로그래픽 스크린은 단색인 경우 40인치까지이고, 천연색 스크린의 경우는 현재 40인치까지 제작이 되어 있으나 그 이상의 크기도 가능하다.

3) 광 시역화

광 시역화는 곧 다자 시청화와 동시에 시역 개개의 크기를 확대시키는 것을 의미한다. 시역의 확대는 다자 동시시청을 가능케 하고 또한 시청자가 보다 편안한 자세로 시청을 가능하게 하기 위한 것이다. 다 시점 영상시스템에서 시선 또는 두부추적 방식을 사용하거나, 공간 Mux 방식의 경우는 시점 영상의 수를 증대시킴에 의해 시역의 크기를 증대시킬 수도 있다. 1인 시청의 경우는 시역의 크기를 사람의 평균 어깨 넓이와 같은 40cm 정도를 표준으로 하고 있다.

4) 완전 3차원화

3차원 영상의 완전 3차원화는 영상의 3차원화 이후에 연구되어질 과제이다. 우리 두 눈은 수평으로 되어 있어 수직 방향의 시차는 크게 느끼지 못하므로 수평방향의 시차로 충분하나, 수평시차만으로는 눈의 피로를 야기시키므로 수직시차는 물론, 초점조절과 수렴 모두가 가능한 3차원 영상을 표시할 수 있는 기술의 개발이 필요하다.

5) 고속 영상신호 변환 및 부호화

각 카메라로부터의 평행한 영상을 전송하기 위

해서는, 먼저 각 카메라로부터의 신호를 적, 청, 녹색의 색상별로 분리하고, 각 색상별로 통합하여 한 개의 신호로 변환하고 디지털화하는 과정으로, 현재 가능한 전송속도와 수신단에서 실시간 표시를 위해 처리 가능한 신호로 변환시켜야 한다. 3차원 영상에 포함된 정보대역폭은 시점수에다 각 시점별 영상이 차지하는 대역폭을 곱한 것과 같다. 현재의 TV 경우 대역폭을 대략 48Mhz로 가정하면, N시점의 경우는 (48 X N) Mhz 정도의 대역폭이 필요하며, 이 신호를 8비트로 디지털화하게 되면 사이클당 2번의 샘플이 필요하므로 초당 76.8Mbits가 된다. 광파이버에 의한 가능한 전송속도(10Gbps)의 경우 130 시점의 영상을 전송 가능하며, HDTV의 신호인 경우는 대략 NTSC에 비해 8배가 되므로 약 16시점에 해당하게 된다. 따라서 데이터 압축 방법에 의한 신호 압축이 필요하다.

6) 무왜 영상 확대기술

3차원 영상의 확대시 문제점은 깊이감 방향의 배율이 이에 수직되는 방향에 있어 배율의 제곱이 되기 때문에 깊이감(Depth Feeling)이 실제보다 크게 되는 왜곡이 생기게 된다. 이 왜곡을 줄이기 위한 첫째 조건은 촬영시의 카메라의 시야각과 표시 장치에서 영상의 투사각이 같도록 맞춰 주는 것이며, 투사상이 스크린에 정확히 초점되게 배열하여야 한다. 만약 컴퓨터 영상을 표시하는 경우는 미리 대상체의 깊이감을 확대배율만큼 축소시키면 된다.

7) 초고속 신호의 실시간 변환 및 처리기술

수신된 3차원 영상 데이터를 복원시켜 중간시점 영상을 만들어 실시간으로 표시 장치에 표시

해 주기 위해서는 고속 CRT 또는 Ferroelectric Type LCD가 필요하다. CRT의 경우 색상이 있는 경우는 16시점 영상을 표시하기 위해 필요한 응답 및 감쇄(Decay) 시간이 각각 $500\mu\text{sec}$ 초보다 길어 현재로써는 사용하기가 어려우나, 흑백의 경우는 충분한 응답 및 감쇄 시간을 가지고 있으므로, 흑백 CRT와 컬러(Color) 필터를 사용하게 되면 천연색 고속 화상 투사기를 만들 수가 있다. 또한 DMD(Digital Micro-Mirror Device)를 사용한 프로젝터를 사용하는 경우는 초당 최대 25시점 영상을 투사할 수 있다. Ferroelectric LCD의 경우는 초당 수 십hz 이상의 프레임율을 가지고 있으나, 아직 화소수가 십만개 이하이며, 그레이 레벨이 2인 흑백용 외에는 살 수가 없다. 초고속 신호의 실시간 변환 및 처리를 위한 또 하나의 방법은 8시점 영상씩 분리하여 각각을 독립적으로 프로세스하고 각각의 프로젝터를 통해 동시에 투사하고, 홀로그래픽 스크린에 의해 각각으로부터의 시역을 연속되게 만드는 시역의 공간 합성에 의한 것이 있다. KIST에서는 이 방식을 이용 16시점 영상을 구현했다[2].

8) 시스템 부품 관련기술

3차원 영상 시스템은 현재의 TV 시스템과 달리 광학기술의 사용없이 구현하는 것은 현재로써는 생각할 수 없다. 가장 중요한 부품 중의 하나는 시역을 형성해주는 홀로그래픽 스크린이나 시역을 분리시켜 주는 홀로그래픽 광학소자와 같은 것이다. 홀로그래픽 스크린은 아나로그형 스크린으로 반사형은 구형 반사경의 특성을, 투과형은 렌즈의 특성을 가지며 해상도가 아주 높다. 단색 홀로그래픽 스크린은 현재 반사형의 경우 40인치까지 제작되었고, 투과형의 경우는 색

상분산 때문에 스크린으로 사용할 수 없다. 천연색 홀로그래픽 스크린은 투과형 및 반사형 모두, 본 연구팀에 의해 처음으로 개발된 것으로 현재는 40인치(반사형의 경우 17인치)까지 제작이 가능하다. 현재 개발된 입체 영상 시스템에 주로 사용되는 렌티큘라와 시차장벽판은 이미 일본이나 유럽 기술진에 의해 거의 완벽하게 개발되어 있어, 새로운 렌티큘라나 시차장벽판의 제작방법이나 형태의 개발없이도 기술 개발의 의미가 없다. 홀로그래픽 광학소자의 경우는 광폴리머와 DCG(Dichromated Gelatine)를 감광유체로 사용하여 현재의 렌티큘라판을 대신하기 위한 새로운 광학판과 두 개의 분리된 영상을 간격없이 연결시켜 주는 영상 결합기의 역할을 할 것이다.

9) 호환성

현재의 통신 및 방송 시스템과 호환성, 즉 접속 가능성이 없이는 3차원 영상시스템이 HDTV를 대신할 차세대 영상기술로써 성공가능성은 희박하다. 3차원 영상기술이 차세대 영상기술로 성장하기 위해서는 현재의 평면 영상기술을 서서히 대체해 나가야 하므로 이 호환성은 매우 중요하다.

10) 대화면화

교육 및 오락, 게임, 통신·방송 등의 고 현장감화를 위해서는 화면을 대형화하는 것이 필요하다. 고 현장감은 3차원 영상자체 만으로도 얻어질 수 있으나, 주위나 시청자의 크기와 스크린 내의 3차원 영상의 크기가 유사하면 현장감은 더욱 증대된다. 현재의 천연색 홀로그래픽 스크린의 경우는 소형 스크린의 모자이크(Mosaic)화

를 통해 대화면화가 가능하다.

11) Human Factor

3차원 영상매체 구현에 또 하나의 중요한 연구 분야는 Human Factor이다. 매체는 궁극적으로 사용자에게 외부세계 또는 표현자의 의도를 가장 사실적이며 어떠한 물리적인 피해가 없이 전달해야 한다. 현재의 3차원 영상기술은 시차에 많은 의존을 하고 있고, 사용하는 기구나 부품의 완벽성 결여에 의해 불완전하며 또한 눈의 피로와 같은 비 친화적인 요소도 있다. 이러한 불완전하고 비친화적인 요소를 조합하여 사용자에게 최적의 시청조건을 만들어 주기 위한 것이 Human Factor에 관한 연구의 목적이며, 이를 통해, 인간 인식기능의 재 해석을 포함하여 불완전하고 비친화적인 요소들의 발견과, 정량화를 통해 이를 극복할 수 있는 방법을 찾을 수 있다.

12) 기타

초고속 전송기술, 초 고해상도 표시장치는 현재의 전송기술과 평판 디스플레이 기술과 관련된 것으로 3차원 영상기술의 상용화 내지는 기술 혁신을 위해 필수적이다.

5. 결 언

3차원 영상 기술은 정보 통신 분야 이외에도 3차원 게임기 및 시뮬레이터, 3차원 그래픽스와 CAD/CAM용 컴퓨터 화상단말, 인터넷을 통한 정보수수 및 Telemarketing용 모니터, 극한지역 내의 정밀작업용 모니터, 기타 교락(교육 및 오락), 가상현실, 화상통신, 방송수신, 의료진단 및 수술, 과학 및 산업 기술 분야의 각종 측정 및 제어, 문화재 보존 및 전시, 측지, 측량, 보안감시 등 고 현실감, 측정의 정밀도 향상 그리고 정밀 관측을 목적으로 많은 응용을 가지고 있다. 이미 모니터 용으로는 일본의 산요, MRI 시스템, 유럽의 필립스, 미국의 DTI 등에서 시판하고 있으나, 아직까지는 비싼 가격에 비해, 기술의 완성도가 떨어지기 때문에 많이 사용은 되지 않고 있으나, 군사, 연구, 오락, 교육/훈련 등의 특수목적으로는 이에 맞게 제작된 3차원 영상시스템이 많이 보급되어 있다. 3차원 영상기술은 이 것이 가지는 특성을 요구하는 분야의 새로운 시장을 창출하면서, 서서히, 현재의 2차원 영상기술을 대체해 나갈 것으로 기대되고 있다.

참 고 문 헌

- [1] 박대철, 김경태, 손정영, "삼차원 영상처리와 디스플레이 기술," 한국통신학회지, 제11권(8), pp.672-688 (1994).
- [2] 손정영, "3차원 영상 기술", 물리학과 첨단기술, 제5권(4), pp.41-45 (1996).
- [3] 손정영, 천유식, "3차원 영상기술의 현황과 전망", 3차원 영상기술 특집, 광학과 기술, 5권 2호, 2001
- [4] Jung-Young Son, Vadim V. Smirnov, Kyung-Tae Kim, Yoo-Seek Chun, "A 16-Views TV System Based on Spatial Joining of Viewing Zones", SPIE, V3957, pp184-190, 2000.4.
- [5] Jung-Young Son, Vladimir I. Bobrinev, "Autostereoscopic Imaging Systems Based on Holographic Screen", Three Dimensional Video and Display: Devices and Systems, Eds. B. Javidi and F. Okano, SPIE Press, Vol. CR76, 2001.

필자소개



손정영

- 1973년 : 한국항공대 전자공학과
- 1973년~1977년 : 공군 장교(교관)
- 1977년~1980년 : KIST 연구원
- 1980년~1982년 : Univ. of Tennessee 전자공학 석사
- 1982년~1985년 : Univ. of Tennessee 응용 광학 박사
- 1985년~1989년 : Univ. of Tennessee Space Institute의 선임 연구원
- 1989년~현재 : KIST 책임연구원
- 상벌 : 국무총리 포상(1996년 3월)