

3차원 입체 디스플레이 기술동향 및 시장전망

Technical Trend and Market Prospects of 3D Display

유영신(Y.S. Yu)

기술정책연구팀 연구원

3차원 입체 디스플레이는 시각 정보를 디스플레이에 전달하여, 화면에 표시되는 영상을 시청자로 하여금 3차원적으로 인식하게 하는 디스플레이 장치이다. 이는 현재 상용화가 진행중인 HDTV와 함께 차세대 디스플레이로 주목되었고, 이에 따르는 의료, 광고, 방송, 군사, 영화 등 인접산업으로의 폭넓은 파급 효과가 기대되어 일본, 미국, 유럽 등을 중심으로 많은 연구가 진행되어 왔다. 본 고에서는 이러한 3차원 입체 디스플레이의 국내외 기술개발과 시장 동향을 통해, 국내 업계가 관련 원천기술을 확보하고 주력해야 할 분야에 대해 고찰하고자 한다.

I. 서론

인간이 받아들이는 정보의 80% 이상이 눈을 통해 들어 온다는 사실은 visualization이 정보 통신 서비스에서 얼마나 필연적인지를 보여 준다. 궁극적으로 인간이 현실에서 느끼는 것과 같은 현실성과 자연감을 가진 영상의 재생을 줄 수 있도록 하기 위해 고안된 것이 바로 3차원 영상 디스플레이인 것이다.

3차원 입체 영상 디스플레이는 시각 정보를 디스플레이에 전달하여, 화면에 표시되는 영상을 시청자로 하여금 3차원적으로 인식케 하는 디스플레이 장치이다. 이는 현재 상용화가 진행중인 HDTV와 함께 차세대 디스플레이로 주목되었고, 이에 따르는 폭넓은 산업적 파급 효과 때문에 몇 년 전부터 미국, 유럽, 일본을 중심으로 많은 연구 개발이 진행되어 왔다.

디스플레이 산업 비중의 증가와 더불어 국내에서도 이에 대한 관심이 증대되고 있으며, 2002년 월드컵의 입체 방송을 통해 국내 3차원 입체 디스플레이의 시장 활성화와 관련 기업들의 경쟁력 확보의 계

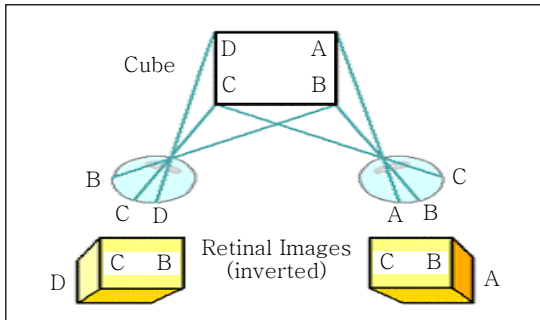
기가 되기를 기대하고 있다.

본 고에서는 이처럼 활발한 개발이 진행되고 있는 3차원 영상기술에 대한 일반적인 개요를 디스플레이 기술과 영상 시스템 구성을 위한 요소 기술로 나누어 기술하고, 3차원 입체 디스플레이 개발 현황과 시장 동향을 살펴볼 것이다. 또 마지막으로 이 분야의 후발주자인 국내업계가 관련 원천기술을 확보하고 주력해야 할 분야에 대해 간단히 고찰해 보자 한다.

II. 3차원 영상 디스플레이의 개요

1. 3차원 영상 디스플레이 기술

3차원 영상 디스플레이 방법에는 물체의 깊이 정보가 있는 입체 영상과 물체의 측면 정보가 있는 3차원 영상이 있다. 입체 영상 디스플레이 장치에서는 입체감을 양안의 시차를 주로 이용한다. (그림 1)에서 보인 것처럼 대상물의 각 점이 양안의 망막에서 서로 다른 위치에 상이 맺히게 되며 이러한 양안



(그림 1) 양안시차의 원리

간의 시 각도차가 인간의 입체시에 대한 생리적 요인 중 가장 큰 효과를 나타낸다[1].

결국 이러한 효과를 이용하는 데 있어서 양안에 해당하는 각각의 평면 화상을 어떻게 좌우안구에 독립적으로 바르게 제시하고 융합할 수 있는지가 관건이다. 현재 특수안경을 사용하는 방식과 지향성이 강한 표시면을 이용하는 방식, 이렇게 두 가지가 제시되고 있다[2].

가. 안경착용을 통한 입체 영상 디스플레이

양안시차(동일물체를 좌우 눈으로 서로 다른 방향에서 동시에 보는 것에 의해 입체감을 얻는 방법)가 있는 화상이 동시에 제시되었을 때 안경을 통해 좌우영상을 분리하는 데는 빛의 파장을 이용하는 파장 분리형 색안경 방식, 광의 편광을 이용하는 편광 분리형의 편광 안경 방식 및 영상의 제시시간을 달리하는 시분할형 방식이 존재한다.

1) 색안경 방식

이 방식은 투과 파장 영역을 공통으로 갖지 않는 보색에 가까운 색 필터의 조합을 사용하는데 색차가 너무 크면, 영상의 밝은 부분과 콘트라스트가 높은 영상의 윤곽부분이 불안정하게 된다. 이는 가장 간단한 방법이지만 눈에 두 색만 제시되기 때문에 컬러의 선명함이 좋지 않다.

2) 편광안경 방식

편광안경 방식에는 직선 편광의 진동방향이 다른

성질, 혹은 원편광의 회전방향이 다른 성질을 각각 이용하여 좌우안 상을 분리하는 방법이다. 이 원리를 이용하여 좌우안에 해당하는 화상을 동시에 표시한 영상들을 직각으로 두고 그 CRT 위에 편광축이 서로 직각인 편광판을 둔다. CRT 사이 45도에 반투과 거울을 이용하여 1장으로 합성된 화상을 서로 직교하는 편광안경을 통하여 관찰하면 양 화면의 분리가 가능하게 된다.

3) 시분할 방식

앞의 두 방식은 좌우 화상을 동시에 제시하는 방식인데 비해 시분할 방식은 좌우화상을 서로 교대로 제시하는 방식이다. 따라서 좌안 영상을 제시할 때는 우안에만 영상이 제시되고, 우안영상을 제시할 때는 우안에만 영상이 제시되도록 하는 기술이 필요하다. 초기에는 기계적인 셔터 안경을 이용했지만 현재는 전자적으로 안경쪽에서 절환을 하는 시분할 안경 셔터 방식과 절환을 영상 표시쪽에서 하는 시분할 편광 안경 방식이 실용화되고 있다.

4) 농도차 방식

Pulfrich 효과를 이용한 농도차 방식은 감광 필터를 두 눈 중의 어느 한 쪽의 눈에만 뚫으로써 좌우안의 밝기가 다르게 되어 정보가 망막에서 뇌로 전달되는 속도가 달라지는 성질을 이용한다. 이렇게 이동속도와 농도의 차에 의해 깊이의 변화가 생겨 깊이감을 느끼게 된다. 하지만 움직이는 정보로부터 깊이를 느끼는 것이기 때문에 정지상태의 영상에는 효과가 나타나지 않는다는 기술적 한계가 존재하기 때문에 입체 영상 처리에 사용되기에는 무리가 있다[1].

나. 무안경식 입체 영상 디스플레이

위의 방법들로 특수 안경을 통해 입체 영상을 시청할 수 있지만, 향후 PC 모니터나 TV를 대체하기 위해서는 별도의 장비 없이 볼 수 있는 방법의 도입이 필수적이다. 이렇게 안경을 사용하지 않고 좌우영상을 분리하는 방법으로서 렌티큘러 방식, 인테그럴 방식 등 몇 가지가 제시되어 있다. 이 중 렌티큘

러 렌즈를 이용하여 2대 이상의 LCD에 표시하도록 하는 방법이 3차원 TV에 많이 시도되고 있다[2].

1) 렌티큘러(Lenticular) 방식

두 대의 카메라를 사용하여 좌우측 영상을 촬영하고 이렇게 촬영된 두 개의 영상을 신호처리에 의해 한 화면 위에 규칙적으로 번갈아 배열시킨다. 그리고 일렬로 배치되어 있는 렌티큘러 렌즈를 화면 앞에 설치하면 각각의 영상은 렌티큘러 렌즈를 통과한 후 각각 다른 방향으로 진행하게 되어 우측 영상은 우안에만 보이게 되고 좌측 영상은 좌안에만 보이게 되어 시청자가 입체감을 느끼게 된다. 렌티큘러 렌즈의 곡률, 두께, 균일도 등의 특성에 의해 입체감을 느낄 수 있는 시청자의 위치 및 범위, 그리고 입체감의 정도 등이 결정된다.

이 방법으로 입체 영상을 디스플레이 하기 위해서는 렌티큘러 렌즈가 적절히 배치되어 좌우영상이 섞이지 않아야 한다. 기존의 CRT를 사용하는 디스플레이 시스템에서는 표시기가 곡면이어서 배치에 어려움이 있었지만, 최근에는 LCD, PDP 등 평판 디스플레이를 이용하여 이러한 문제를 해결하고 있다. 또한 이러한 방법은 입체감을 느낄 수 있는 시청 영역이 제한되기 때문에 시청자가 위치를 바꿀 경우에도 입체감을 느낄 수 있도록 하는 방법들이 연구되고 있다[3].

2) 인테그럴 방식(Integral photography)

렌티큘러 방식은 좌우 방향에 대해서만 입체감이 얻어지고 상하 방향의 정보는 없다. 그러나 인테그럴 방식은 1장의 인화판에 완전한 3차원의 화상을 기록하여 그 실상을 재생할 수 있다. 즉 파리 눈모양의 렌즈판을 배치시키고 인화지상에 각 렌즈에 대응한 다른 방향에서 본 피사체의 무수히 많은 도립상을 기록한다. 이로부터 같은 크기의 양화를 작성하고 파리를 렌즈판을 원래의 위치에 두고 양화의 뒤쪽에서 빛을 비추면 양화의 각상의 광속은 촬영 때와 같은 경로의 역방향으로 진행해 가면서 원래의 피사체 위치에 3차원의 실상이 생긴다.

3) 대형 오목거울 및 대형 볼록렌즈 방식

오목거울 및 볼록렌즈의 결상작용을 이용하여 양안시차 화상 또는 복수안 화상을 양안에 제시하여 입체감을 느끼게 할 수 있다. 그 원리는 관찰자는 프로젝터로부터의 투영상을 대형 오목거울의 스크린에 반사시켜서 본다. 볼록렌즈 방식은 오목면 거울에 의한 반사형에 대하여 투과형으로 한 것으로 원리적으로는 같은 것이다. 일반적으로 표시된 화상을 직접 관찰하기 보다는 오목면 거울을 통하여 그 허상을 보는 것이 훨씬 깊이감이 있기 때문에 이를 이용할 수도 있다.

다. 홀로그래픽 디스플레이

파면이 평행한 평면파를 어떤 점에 주사하면 물체로부터의 반사파는 구면파가 되어 사방으로 전파되는데, 호이겐스의 원리에 의해 이 때 파면이 평행한 평면파를 대상물에 주사하면 대상물의 반사광은 무수한 점을 원점으로 하는 구면파의 합성으로 생각할 수 있다. 합성된 구면파는 구면파들 간의 간섭무늬가 생기고 위상이 같은 부분과 다른 부분에 의해서 간섭무늬의 휘도의 차이가 생긴다. 따라서 이러한 간섭패턴은 물체의 무수한 점으로부터 광의 진폭과 위상의 정보를 가지고 있다. 보통의 카메라는 광의 강도 정보만을 인화지에 기록하지만 홀로그래피는 간섭패턴을 기록 재생하는 기술이다.

홀로그래피는 입체감이 생기는 요인인 초점조절, 폭주각, 양안시차, 운동시차 등 모든 요인을 갖춘 완전한 3차원 영상이 얻어지는 방식이다. 이 홀로그래피는 3차원 디스플레이의 관점에서 보면 재생용 광원의 종류에 따라 레이저 광 재생 홀로그램과 백색광 재생 홀로그램으로 분류되고 홀로그래피에 의한 3차원 표시를 홀로그래픽 디스플레이라고 한다[1].

2. 3차원 영상시스템 구성요소 기술

3차원 영상시스템의 구성을 입력 기술, 처리 기술, 전송 기술, 표시 기술로 구분하기로 한다.

가. 입력 기술

3차원 입력 기술은 <표 1>에서 보인 바와 같이

<표 1> 입력기술의 분류

방식		기술
카메라 입력방식	단 카메라 입력	슬릿 투영 방식
	2 카메라 입력	스테레오 사진 방식
	다 카메라 입력	3차원 계측 방식
광학 입력방식	보통의 광 입력	렌티큘러 렌즈 입력 복안 렌즈 입력
	레이저 광 입력	홀로그래프 작성
3D 데이터 입력방식	접촉 입력	3차원 디지털타이저
	비접촉 입력	CG 데이터 작성

입력 장치의 물리적 특성을 기준으로 카메라 입력 방식, 광학 입력 방식, 3차원 데이터 입력 방식으로 나눌 수 있다[1].

광학 입력방식의 한 방법인 렌티큘러 렌즈 입력은 평행하게 배치된 다수의 반원주형 렌즈로 구성된 렌티큘러 렌즈를 통하여 생성되는 대상물을 카메라로 촬영하여 대상물을 여러 시점에서 본 화상을 얻는 방법이다. 위에서 언급한 입력에 있어서 선행되어야 할 것이 바로 3차원 영상의 촬영에 관한 것이다.

나. 처리 기술

영상처리 기술은 입력된 화상을 데이터화 후 이를 처리하는 기술이다. 주로 관련 소프트웨어를 통한 CG가 활용된다.

<표 2>와 같이 영상처리 기술의 과정을 보면 작성, 해석, 기술(description), 기본처리의 4단계로 볼 수 있다. 작성은 입력된 물체의 정보와 보는 위치로부터의 시차계산으로 우안영상과 좌안영상을 작성하거나, 물체의 위치좌표를 평행, 혹은 회전, 이동 후의 3차원 위치좌표를 계산하여 작성하거나, 물체를 표시했을 때의 실제감을 주도록 물체의 보는 방향을 계산하여 3차원적인 표시화상을 작성하는 기술이 있다[10].

해석과정은 물체의 윤곽과 특징 등을 뽑아내어 형상해석에 의해 판단하거나 물체의 특징이 위치의 변화로 인해 움직이는 양을 해석해서 판단하는 기술이다. 기술은 모델링에 의해 물체의 형상, 위치, 특징 등을 컴퓨터로 처리하기 쉬운 형으로 기술하거나, 지정된 변화량에 따라서 변형된 물체를 작성하는 기술

<표 2> 입체 영상 처리 과정

과정	기술
작성	시차 계산 처리
	평행, 회전 운동
	트레이싱
해석	형상 해석
	움직임 해석
	장면 해석
기술	물체의 형상 기술
	물체의 운동 기술
	물체의 변형 처리
기본처리	2차원 영상처리의 3차원화
	3차원 특유의 영상처리
	입체 시 영역 개선

등이 있다. 기본처리는 물체의 특징추출, 강조, 평활화, 입체 시 영역 개선, 칼라 양자화 등의 처리를 하는 기술이다[4].

다. 전송 기술

물체의 어느 한 점이 가지는 정보를 위치, 콘트라스트, 색(위상, 포화도, 명도)과 시간 정보까지 추가한다면, 이 물체를 나타내기 위한 정보의 양을 수치로 나타낼 수 없을 만큼 큰 정보량을 가지게 된다. 일반적으로 이들의 정보량은 광학계, 기록재료, 촬상계, 전송계, 표시계 등에 의해 큰 제약을 받기 때문에 정보량은 시스템의 표시성능을 나타내는 해상도와 소요 주파수 대역폭으로 나타내는 경우가 많다.

기존 브라운관 TV의 경우 367,500개의 화소로 구성되어 있고 필요한 주파수대역은 5,512,500Hz로 된다. 여기에 수직, 수평 귀선기간을 고려하여 실제 주파수 대역폭을 계산하면 약 4.5MHz가 된다. Okoshi 교수는 해상도 500을 조건으로 한 3차원 TV 전송에 필요한 주파수 대역폭을 각 방식에 대하여 계산한 결과를 <표 3>과 같이 발표하였다[5].

표에서 알 수 있듯이 해상도와 방식에 따라 큰 차이를 보이며, 엄청난 정보량이 생성된다는 사실을 알 수 있다. 전송 방식은 기본적으로 TV 시스템과 유사하다.

<표 3> 입력방식에 따른 소요 대역폭

3차원 TV의 방식	소요 대역폭
2안 정보를 홀로그래피로 전송하는 경우	120MHz
2안 입체영상	130MHz
쌍안, 접안형 홀로그래피	120MHz
광시야 홀로그래피	600,000MHz
인테그럴 방식	42,000MHz
다안 3차원 영상	750MHz

현재의 TV는 평면 정보를 전달할 수 있지만 공간 정보 즉 깊이정보는 전달할 수 없다. 지상에 있어서 무선전송 설비에 대한 주파수 할당이 진행되고 있고 3차원 화상전송을 위한 전용 통신로의 확보는 어렵기 때문에 위성통신을 이용한다고 가정할 수 있다. 위성에 탑재되어 있는 중계기 1대 당 25~250MHz가 사용 가능하므로, 2안 영상을 이용한 방식이나 쌍안·접안형 홀로그래피 방식 등의 경우, 입체 TV의 3차원 정보의 전송도 가능한 범위에 있다. 유선 전송을 한다고 가정하면, 광섬유를 통해 2.5GHz가 실용화되었고 조만간 10Gbps 이상의 전송속도가 될 것이므로 문제가 없다. 그리고 WDM 전송기술을 사용하면 하나의 광섬유로서 다채널 전송이 가능하므로 양안시차에 의한 입체 TV 전송은 현재의 기술로서도 실용 가능하다[1]. 하지만 현재 개발되고 있는 추세는 2안 입체영상보다는 다시점의 3차원 영상 쪽이 많이 시도되고 있고, 이에 따르는 보다 큰 처리 용량을 요구하고 있기 때문에 이를 위한 효율적인 전송방법이나 국제 표준화에 대한 논의가 절실한 시점이다. 국내 관련 대기업들과 연구기관들이 이 부분에 있어서 적극적인 활동을 통해 향후 시장진입에 보다 유리한 위치를 차지해야 할 것이다.

III. 국내외 개발 및 시장 동향

1. 국외 동향

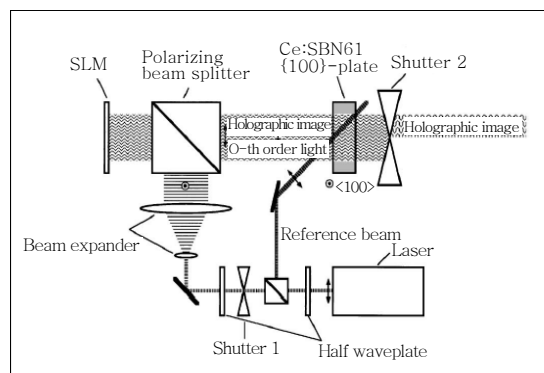
현재 3차원 디스플레이와 관련된 기술 연구는 기술선점을 위해 미국, 일본, 유럽이 독립적으로 연구개발을 진행해 나가고 있다.

일본은 이른 시기에 3차원 입체영상의 상업화에

주목하고 ‘고도 입체 동영상 통신’이라는 국책 연구 과제(1992~1997)를 통해 NHK, NTT, ATR 등이 연구그룹을 형성하여 3차원 입체 TV의 프로토타입을 개발하고 실용화 방안에 대한 개발을 일찍부터 추진하였다. 또한 21세기 방송 서비스를 향한 기초 연구로서 특별한 안경을 쓰지 않고 입체영상을 볼 수 있는 입체 TV 방식에 대한 연구를 수행하고 있다. 그 결과 CG를 이용하여 영상을 제작하고 음성의 원근 제어 기술을 이용하여 더욱 현장감을 높인 대형 입체 하이비전 시스템이 NHK 방송연구소의 지도 하에 Sanyo와 Toppan Printing사와 공동으로 개발되었다.

NTT에서는 연구개발 초기부터 무안경 방식의 입체 디스플레이 시스템 구현을 위한 노력을 기울여 왔다. 특수 안경을 사용하는 경우 통신할 때 매우 불편할 뿐 아니라 얼굴의 표정을 관찰하기가 어렵기 때문이다. 이미 렌티큘러 방식을 이용한 화면 크기가 10인치 정도인 통화자 위치추적 능력을 갖는 TV가 개발되었고, 입체화상전화기로 실용화를 추진하고 있으며 최근 CG와 홀로그래피를 결합한 입체영상 방식(cached holographic 3D display)을 이용하여 6×6×60mm³의 크기를 가진 입체영상을 초당 12프레임으로 처리하는 데 성공하였다(그림 2 참조)[6].

미국에서는 ARPA High Definition System Program의 지원을 통해 이 3차원 입체 디스플레이 연구를 수행하였다. 여기서는 기존의 2차원 디스플



(그림 2) Cached holographic 3D display 방식

레이 시스템을 기반으로 하며 recording, broadcast, display 등 관련 기술을 종합적으로 고려하여 3차원 입체 영상 시스템을 개발하고 있다.

NASA, AT&T, MIT 대학 등을 중심으로 항공우주, 방송통신, 국방, 의료 등의 응용을 목적으로 개발을 추진하고 있다. 특히 AT&T에서는 비디오 폰에서 입체 디스플레이를 구현하려는 연구개발을 진행하고 있다. 또한 MIT Media Labs.이 홀로그래피를 이용한 미래 TV 개발을 하고 있으며, 컴퓨터 합성 홀로그램을 이용한 3'×3' 크기의 TV는 이미 개발되어 전시되고 있다.

유럽에서는 ATM 망을 이용한 영상회의용 3차원 영상전송 및 디스플레이 시스템 개발을 위해 'DISTIMA(Digital Stereoscopic IMaging & Application)', 'PANORAMA(PACKage for New Operational Autostereoscopic Multiview systems and Application)'라는 프로젝트를 추진하였다. 특히 DISTIMA 프로젝트는 안경을 사용하는 입체 디스플레이 기술 방식을 기반으로 하여 입체 영상 입력, 처리, 압축 및 전송 기술을 개발하였다. 1995년에 완료된 DISTIMA에 이은 PANORAMA 프로젝트에서는 기본적으로 안경을 사용하지 않는 입체 디스플레이로서, 다시점 표시 기법을 연구 개발하려는 목표로 이루어졌다. 영국 캠브리지 대학은 시분할방식 28시점 3차원 영상 디스플레이 시스템을 개발하였다[1].

2. 국내 동향

국내에서는 비교적 기술획득이 용이했던 안경 착용식 입체 디스플레이를 중심으로 '90년대 후반에 모색이 이루어졌다. 하지만 의료분야 같은 극히 일부에서 받아들여졌을 뿐 널리 확산되지 못하였다. 현재 국내에서 디스플레이 산업의 비중이 갈수록 증가하고 HDTV에 이은 차세대 영상매체로 주목됨에 따라 일부 대기업체, 연구소, 대학 등을 중심으로 활발한 연구를 진행하고 있다(<표 4> 참조)[7].

최근 산업자원부가 KAIST를 비롯한 여러 연구기관에 국책과제로 '실감형 3차원 정보단말기 연구과제'를 수행하면서 구체적인 3차원 단말기 관련 기

<표 4> 3차원 관련 국내 기술개발 업체 현황

업체(대학)명	특징	비고
글로벌텍	3D 입체광고	렌티큘러 렌즈 적용
광운대	3차원입체영상 기술 개발	자연광 3차원 입체영상 홀로그램 기술
멀티아이코리아 & KAIST	3D 의료기	무안경식 입체영상 기술
서울시스템	3D 디스플레이	개발 준비중
삼성전자	3D 하이퍼모니터	주문판매, 3D LCD
후후	3차원 입체카메라	이중렌즈 사용
큐비전	다시점 3차원 영상시스템	8대 입체카메라 이용, 3차원 홀로그램 스크린
ACR 코리아	3D 입체영상시스템	특수렌즈 제작기술 확보
GM 커뮤니케이션	3D 입체광고	45도 가시각도 구역적용

<자료: 소프트뱅크리서치>

술이 연구되고 있다. 이를 통해 작년 말에 광운대 김은수 교수팀이 백색광을 이용한 '자연광 3차원 입체 동화상 홀로그램 기술'을 개발했으며, KAIST와 멀티아이코리아가 총 46억 원의 연구비를 투자해 '무안경식 입체영상 기술'을 의료 내시경에 접목한 의료기기를 개발하기도 하였다.

또한 한국원자력연구소에서는 입체카메라 및 자동입체 TV 등에 대한 연구를 진행하였으며 KIST에서는 홀로스크린을 이용한 무안경식 입체 영상 투사기, 그리고 렌티큘러 방식 스테레오 디스플레이 기술 연구를 수행하였고, 또한 학계와 업계 관계자로 구성된 '사단법인 3차원 방송·영상학회'가 지난해부터 본격적인 활동을 해 오고 있다.

기업체들의 경우를 살펴보면, LG 전자는 최근 자사의 디스플레이연구소를 통해 입체영상을 볼 수 있는 디스플레이를 개발하였다. 특수 안경을 착용하는 이른바 헤드마운트디스플레이(HMD) 방식을 이용한 것으로 시장 상황을 고려하여 출시시기를 기다리고 있다. 또한 인터그럴 방식(IP)을 사용한 3D TV와 모니터를 목표로 하여 연구를 진행해 나가고 있다[8].

삼성종합기술원에서는 3차원 영상기술과 관련, 광학관을 이용한 '입체영상 모니터'를 개발하기 위

해 노력하고 있는데, 지난 '99년 말 회절광학기술과 LCD를 이용하여 10인치 크기의 3차원 입체 영상 디스플레이를 개발 하였는데, 홀로그램 광학소자를 채용하여 표시 영역을 확대한 것이 특징이다[9].

이후 표시화면을 대형화하고 고해상도를 구현하여 보다 완벽한 디스플레이를 개발하여 2010년에 완전 상용화할 계획이다. ETRI는 정보통신부의 국책연구과제를 의뢰 받아 2002년 한·일 월드컵 입체방송 시범서비스를 추진하고 있는 상황이다[10].

3. 국내외 시장 현황 및 전망

현재 3차원 입체 디스플레이를 생산하고 있는 업체 수는 그리 많지 않다(<표 5> 참조). 이들도 현재는 주문생산 방식을 통해 소규모 시장 수요에 대응하고 있다.

소니, 톰슨 등 기존의 TV 및 모니터 생산업체들의 경우 생산계획을 갖고 있지만, 아직 시장상황을 지켜보고 있다.

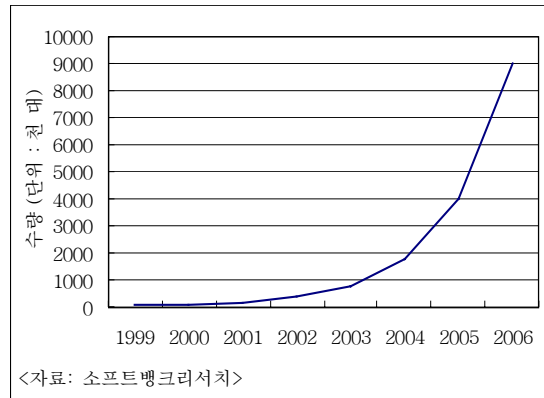
하지만, LCD 모니터의 향후 시장점유율 예측, 그리고 현재까지 모니터 생산업체들이 발표한 프로토타입의 동향, 최근까지의 도입 현황을 통해 예측한 소프트뱅크리서치의 자료에 의하면, 2003년부터 본격적으로 시장에 보급되어 연간 100% 이상의 높은 성장률을 기록할 것으로 보인다(그림 3) 참조[7].

국내의 3차원 입체 디스플레이 기술은 아직 유럽이나 미국에 비해 기술개발이 미흡하고, 이로 인해 상대적으로 시장이 활성화되지 못하고 있다. 현재 관련 업계는 국내의 3차원 입체 디스플레이 관련 시장 규모를 연간 1,000억 원 규모(최대치)로 예상하

고 있으며 의료, 군사, 초정밀, 항공산업에 주문생산 방식으로 납품하는 형태와, 입체 광고나 의료 시장이 초기 시장을 형성해 나갈 것으로 전망하고 있다. 세계 LCD 공급업체들은 2003년 이후 현재 CRT 기반의 TV가 LCD, PDP 기반으로 옮겨 갈 것으로 전망하고 있다. 따라서 국내시장 또한 이 이후 일반 가정용 3D TV가 개발되면서 보급될 것으로 보이며, 2005년 이후 급성장할 것으로 전망된다[7].

3차원 영상매체의 개발은 영상분야 뿐만 아니라 관련 산업적인 효과로는 가전 및 통신산업은 물론 우주항공, 엔터테인먼트, 자동화산업 분야에 이르기까지 영향을 미치며 HDTV의 과급효과보다 훨씬 더 클 것으로 전망된다. 이러한 3차원 영상매체기술의 응용분야를 <표 6>에 나타내었다.

위에서 언급한 분야 이외에도 문화재 가상 전시를 통한 보존·관리 문제 해결, 연극 무대의 설정 등에도 영향을 줄 수 있어, 3차원 입체 영상 기술은 현



(그림 3) 3차원 디스플레이의 판매량 예측

<표 5> 3차원 디스플레이 생산업체

업체명	생산유형	특징	비고
Dimension Technology	3D LCD	17인치	Stereoscopic 3D display
Infinity Multimedia	3D CRT 3D LCD	25인치/ 28view	Autostereoscopic 3D
Samsung SDI	3D LCD	17인치	Protective Goggle 착용
Sanyo Electric	3D LCD	10/15인치	Parallax-barrier

<자료: 소프트뱅크리서치>

<표 6> 3차원 입체영상의 응용분야

응용분야	설명
의료시장	컴퓨터 단층촬영의 영상합성 및 디스플레이
광고시장	대형 3차원 광고물 제작
방송시장	HDTV를 대체하는 입체방송
군사분야	고위험훈련, 고비용훈련 등을 대체하는 모의훈련
영화시장 게임시장	3차원 영화, 게임
화상회의	3D TV를 통한 보다 현실감 있는 회의

제 구현하고 있는 멀티미디어 및 정보화 사회에서의 기반 기술로 자리잡게 될 것이다. 또한 방송통신 분야의 결합을 통해 거리감을 느끼지 않는 커뮤니케이션에 이를 수 있는 환경을 제공할 수 있다.

IV. 결론 및 시사점

위에서 살펴본 바와 같이 선진 각국은 3차원 영상기술이 향후 급속한 성장과 과급효과를 지닌 산업으로 전망하고 기술개발을 위한 노력을 진행하고 있는 실정이다. 이에 따라 시장 여건에 맞추어 제품을 출시하려는 기업들의 활동도 활발해지고 있다. 특히 2002년에 열릴 월드컵은 그 가능성을 가늠해 볼 수 있는 기회로 한·일 양국의 경쟁이 치열하게 전개될 것으로 전망된다.

하지만 시장에 본격적으로 보급되기 위해서는 위에서 언급한 여러 가지 기술적 문제를 해결해야 할 것이다. 특히 후발주자인 국내의 경우 경쟁력을 확보하기 위해서는 이에 대한 많은 연구개발이 이루어져야 할 것이다. 또한 3차원 영상기술과 관련해서,

- 3차원 영상 전송을 위한 파장 다중화(WDM)
- 입체영상의 데이터 압축
- 3차원 영상 촬영
- CG 홀로그램 제작

등 입체 영상의 입력 및 처리에 관한 분야는 아직 시스템의 표준화 정도가 비교적 낮고 외국의 연구도

상대적으로 미진한 분야로, 우리 고유의 기술개발 가능성이 높은 분야이다. 또한 산요, 캐논, 샤프, 필립스 등 해외 선진 기업의 경우 이미 10여 년 전부터 3차원 영상기술 개발에 투자해 오고 있기 때문에 관련 원천기술을 조기에 확보하기 위해서는 현재 국내에서 산발적으로 추진되고 있는 연구개발을 산학연이 체계적으로 연계하여 3차원 영상기술의 경쟁력을 확보해야 할 것이다.

참고 문헌

[1] <http://dsp.hannam.ac.kr/>
 [2] <http://www.kisti.re.kr>
 [3] David Ezra, "Look, No Glasses," *IEE Review*, Vol. 42, No. 5, Sep. 1996, pp. 187 - 190.
 [4] 손정영, 천유식, "3차원 동영상 정보처리용 영상 입출력 기술," 전자공학회논문지, Vol. 35, No. 8, 1998, pp. 1 - 11.
 [5] T. Okoshi, *Three-Dimensional Imaging Techniques*, Academic Press, New York, 1976.
 [6] Masahiro Sasaura, "Proposal and Demonstration of Cashed Holographic 3D Display System Using Photorefractive Crystals," *Journal of Crystal Growth*, Vol. 229, No. 1/4, Sep. 2001, pp. 199 - 204.
 [7] "3D Market Analysis and Outlook," 소프트뱅크리서치, 2001. 6. 25.
 [8] <http://www.dt.co.kr>
 [9] <http://sait.samsung.co.kr/newssait/>
 [10] <http://dsp.zdnet.co.kr>