

# 3차원 입체영상(3DTV) 기술산업의 육성방향

□ 김 정 삼 / 정보통신부 방송위성과

## 1. 서 론

3DTV는 HDTV 이후 차세대 영상매체로 등장할 것으로 전망될 뿐만 아니라, 3차원 입체영상 관련 기술은 방송, 통신, 의료, 우주항공 등 광범위한 응용분야를 가지고 있어 일본, 유럽, 미국 등을 비롯한 선진국에서는 기술적 우위를 점하고 주력산업으로 육성하기 위해 90년대 초부터 3DTV 관련 기술개발에 지속적으로 많은 연구와 투자를 하고 있다. 그러나, 국내의 3차원 입체영상 기술은 선진국에 비해 초보적인 수준의 기초연구에 머무르고 있어, 이에 대한 연구개발 투자의 확대를 통해 관련 기술을 확보하고 미래 시장의 경쟁력을 준비해야 할 시점이다. 그리고 선진국은 3차원 입체영상 분야의 핵심기술을 공개하지 않으므로 차세대 영상기술의 종속을 면하기 위해서는 지금부터라도 적극적인 연구개발을 통해 국내 기

술기반을 확보하여야 한다.

현재 선진국의 기술수준은 양안식(Stereoscopic) 수준이며, 다안식(Multi-view)은 다양한 방식의 기술개발이 추진되고 있다. 따라서, 기술적 측면과 산업적 측면을 동시에 고려하여 양안식 기술과 다안식 기술개발을 병행하되, 초기에는 양안식을 중심으로 개발하여 선진국과 동등한 기술수준을 확보하고 이를 토대로 관련 산업의 활성화 및 경쟁력 확보를 추진하고, 단계적으로 다안식 기술을 집중적으로 확보하여 나가야 할 것이다.

또한 새로운 기술이 등장하고 그 기술이 산업적으로 성공하기 위해서는 관련 산업간 유기적 연계를 통해 발전전략을 공유하고, 이를 통해 시너지를 창출하는 것이 매우 중요하다. 이를 위해서 정보통신부는 2000년부터 3차원 입체영상 시범서비스사업을 추진중으로 인터넷, 위성, CATV 등 다양한 매체를 통한 시연과 전시회,

이벤트 등 다양한 시연·홍보를 통해 3차원 입체 영상 기술에 대한 대중적 관심과 국내 업체의 관심도를 제고하고, 이를 토대로 3차원 입체영상 콘텐츠, 서비스 및 기기 산업 등 관련 산업 전반이 활성화될 수 있도록 할 계획이다. 여기에서는 이러한 3차원 입체영상 요소기술별 개발전략, 장단기적 기술산업의 육성방향 등을 간단히 소개하도록 하겠다.

## 2. 3DTV의 요소기술 및 개발전략

3DTV는 기본적으로 사람의 양눈처럼 2개의 카메라에 의해 제작된 2개의 영상을 양눈에 각각 입사시킴으로써 실제와 같은 영상의 입체감을 제공하는 3차원 영상시스템을 3DTV라 하며, 방송, 게임, 애니메이션, 홈쇼핑, 가상현실, 의료, 우주항공, 교육훈련 분야 등 콘텐츠, 서비스 및 기기산업 등 다양한 분야로 응용될 수 있는 차세대 영상기술을 말한다.

3DTV 핵심기술로 첫째, 입체시각 피로현상, 입체시각 특성 등의 연구를 통해 눈의 피로감 없는 3차원 영상시스템을 위한 기초기술로서 Human factor 기술, 둘째, 인간의 시각특성에 맞게 여러개의 카메라를 제어하기 위한 3차원 카메라 기술 등 3차원 입체영상 획득기술, 셋째, 대용량의 데이터들을 효율적으로 압축할 수 있는 3차원 영상처리기술, 넷째, 한정된 대역폭을 효율적으로 활용하여 고품질의 3차원 영상을 전송하기 위한 3차원 영상전송기술, 다섯째, 안경식(HMD, 편광식, 시분할 등)과 무안경식(렌티큘러, 패럴랙스 배리어, 홀로그램 등)의 3차원영상 디스플레이 기술 등으로 구분할 수 있다.

### 1) Human factor 기술

자연스럽고 현실감 있으며 동시에 박진감 넘치는 영상을 제공하기 위해서는 인간의 3차원 시각 정보처리에 대한 매카니즘을 고려한 영상 시스템이 설계되어야 한다. 또한 개발된 3차원 영상 시스템이 얼마나 자연스러운지와 입체감에 대한 감성공학적 정량화 및 이러한 파라미터에 대한 정신물리학적 연구 등이 중요한 기초기술로서 장기적으로 연구가 되어야 한다. 이러한 연구가 뒷받침되지 않고는 인간에게 시각적 피로, 어지러움, 두통 증세 등을 야기하게 되고 그러한 영상 시스템은 성공을 거둘 수 없게 된다.

일본을 비롯한 선진각국은 학계와 연구소를 중심으로 장기적인 연구를 추진해오고 있으나, 국내에서는 이른 시일내에 상업적인 측면에서의 결과를 기대하기 어렵다는 이유로 연구여건이 조성되고 있지 못하다. 그러나, 원천기술을 확보하고 우리나라가 10년후에 이 분야를 주도하기 위해서는 장기적인 안목에서 연구인력을 양성하고 지속적인 연구개발에 대한 투자가 필요하다.

### 2) 3차원 영상획득 기술

3차원 영상획득 기술은 카메라기술로 대표될 수 있는데, 카메라기술은 렌즈, 프리즘 등 광학기술, 광학신호를 전기신호로 변환하는 CCD 등 광전변환기술, 전기적 신호를 처리하는 신호처리기술 및 카메라의 렌즈 등을 제어하는 제어기술 등으로 구분할 수 있다. 2차원 카메라의 경우 광학기술은 후지논, 캐논 등 일본업체가, 나머지 카메라 기술은 Sony, Hitachi, Panasonic, Ikegami 등 일본업체가 전세계 시장의 대부분을 장악하고 있는 실정이다. 우리나라의 경우 카메라 등 핵심 방송장비 기술을 보유하고 있지 못하기 때문에

국내 방송사는 방송장비 도입시 적정 가격보다 높은 가격에 도입하고 있는 실정이다. 이러한 왜곡된 구조는 핵심 방송영상장비를 국산화하고 경쟁력을 확보함으로써만 바로 잡을 수 있으며, 카메라는 기술적 측면과 경제적 측면에서 다른 방송장비에 과급효과가 매우 큰 기술이다.

컨텐츠산업은 고부가가치의 산업으로서 창의적이고 양질의 컨텐츠 제작 능력 보유여부가 향후 정보통신산업의 경쟁력을 좌우할 것이다. 정보의 실감화, 입체화의 추세에 맞추어 차세대 영상 제작기술을 확보할 필요가 있다. 현재까지 주요 카메라 업체가 전용 3DTV 카메라를 시장에 출시하고 있는 사례는 없다. 오히려 기존의 카메라를 자신의 용도에 맞게 컨텐츠 제작업체 등이 개발하여 사용하고 있는 실정이다. HDTV급의 경우 220만 화소급 3CCD Ikegami 카메라를 채용한 3DTV 카메라를 NHK가 개발하였으나, 상용으로 외부에 공급하고 있지는 않다. 현재까지 개발된 카메라는 여러개의 렌즈를 사용함으로써 여러개의 렌즈의 특성을 동일하게 제어하는 기술적인 어려움이 있어서, 하나의 렌즈를 이용하여 3DTV 카메라를 개발하고자 하는 움직임이 있다.

### 3) 3차원 영상처리 기술

3차원 영상처리 핵심기술로 다시점 영상처리 기술은 무안경식 디스플레이 기술 발전에 따른 스테레오 영상처리 기술의 한계를 극복하고, 3차원 대용량 영상 데이터의 효율적인 처리 및 기존의 2차원 컨텐츠와의 호환성을 위해서 필요한 기술이다. 또한 3차원 그래픽 영상처리기술은 자연 영상과 합성영상이 혼합된 복합영상 서비스에 대한 요구가 증대되고, 3차원 영상을 이용한 원격교육, 게임, 의료, 문화, 광고 등의 여러 분야에

서의 필요성에 의해 급속히 발전하고 있는데, 실세계에 존재하지 않는 물체의 형상을 가상적으로 생성하여 입체적으로 표현할 수 있는 기술로 가상현실과 차세대 멀티미디어 컨텐츠의 핵심기술이다.

### 4) 3차원 영상전송 기술

고품질 다채널의 3차원영상 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 광대역 전송기술은 유럽의 DISTIMA 프로젝트에서 MPEG over ATM 기반의 스테레오 영상전송 시스템 개발, 일본의 NHK에서 스테레오 영상의 위성전송 시스템 개발 등 선진국을 중심으로 활발하게 연구되고 있다. 동영상은 효율적으로 전송하기 위한 기술은 한편으로는 2차원 영상전송에서 스테레오 영상전송으로 그리고 다시점 영상전송 기술로 발전할 전망이며, 다른 한편으로는 단방향 전송에서 양방향 멀티미디어 전송으로 발전할 전망이다.

3차원 영상전송의 핵심기술로는 다중화 기술, 고효율의 채널 부호화 기술, 다시점 3차원 광대역 신호 전송에 적합한 변조기술 및 제한된 무선주파수의 효율적 이용을 위한 무선접속기술 등을 들 수 있다. 3차원 영상전송기술은 그 어느 분야보다도 표준화가 중요하며, 이 분야의 기술의 국제표준화를 주도하기 위한 노력이 필요하다.

### 5) 3차원 영상 디스플레이 기술

3차원 영상 디스플레이는 안경식과 무안경식으로 나눌 수 있다. 안경식으로는 좌우에 각각 적, 청의 색안경을 끼고 보는 방식인 아나글리프(Anaglyph)방식과 좌우영상을 편광상태를 분리하여 스크린에 합성 투사하고 편광안경을 쓰고 보는 편광안경방식 및 좌우영상을 시간적으로 분

리하여 보는 시분할 셔터안경방식 등이 있다.

무안경식으로는 반원통형 렌즈를 배열하는 방식으로 입체 그림엽서나 유아용 장난감에서 자주 볼수 있는 방식과 같은 렌티큘러(Lenticular)방식과 좌우안 영상을 가느다란 세로 격자열(배리어)을 이용하여 분리하는 패럴랙스 배리어(Parallax barrier)방식 및 빛의 간섭패턴을 이용하는 홀로그래피(Holography)방식 등이 있으며, 그 외에도 다양한 디스플레이 방식이 연구되고 있다

안경식은 안경을 써야 하는 불편함이 있고 어두워 눈의 피로감이 있는 단점이 있으나, 동시에 많은 관객이 볼 수 있고 실재감이 높으며 실현이 쉬워 초기 시장은 안경식을 위주로 형성될 것으로 전망되고 있다. 한편 무안경식은 아직까지 구현된 기술은 동시에 시청할 수 있는 관객의 수가 제한되며, 고화질로 다수가 제한없이 볼 수 있는 완전한 의미의 무안경식의 구현이 매우 어려워 실용화되는데 상당기간 소요될 것이다.

### 3. 3DTV 기술산업의 육성방향

3DTV 기술은 많은 분야에 활용될 수 있으며 이러한 산업적 파급효과를 생각할 때 앞으로 3DTV기술에 대한 수요는 막대할 것으로 예상된다. 그러나 현재 3DTV기술은 전세계적으로 단위 및 요소 기술로서만 접근방법이 연구되고 있는 상황이므로 우리가 3DTV에 관한 요소기술 및 시스템기술을 조기에 개발한다면 차세대 멀티미디어 정보통신 및 산업 분야에서 다른 선진국들과 대등한 위치에서 기술 경쟁을 할 수 있는 발판을 마련할 수 있을 것이다. 따라서 향후 5년에서 10

년간 이 분야에 집중 투자가 이루어진다면 첨단 실감영상 기술의 선점과 새로운 응용분야의 개발을 통해 세계시장에서 산업경쟁력 확보가 가능할 것이다. 또한 국내에 절대적으로 부족한 전문인력의 양성에 기여함으로써 관련 산업 분야에서 연구 활성화는 물론 기술 경쟁력을 제고할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 1) 3DTV 시범서비스사업 추진방향

3차원 입체영상산업은 콘텐츠 산업, 서비스 및 기기산업 등 관련 산업 전반의 취약한 인프라와 시장형성시기의 불확실성 등으로 인해 국내 산학연의 기술기반 및 전문인력이 부족하다. 이러한 3차원 입체영상 기술산업의 제약요소를 극복하기 위한 1단계 연구개발사업(2000년~2002년)으로 정보통신부에서는 3차원 입체영상 핵심기술개발 및 기술개발 결과의 시연을 목표로 150억원의 예산을 투입하여 3DTV 시범서비스사업을 추진하고 있다. 특히 기술개발결과의 시연 및 홍보 효과를 극대화하기 위해 월드컵 행사와 연계한 시범서비스방안이 추진되고 있다. 이를 통해 3차원 입체영상 관련 산업의 인프라를 구축하고 시너지를 창출하여 관련 산업을 조기에 활성화하고자 한다.

이 사업에서는 국내 기술력의 결집과 전략적인 연구개발 추진을 위해 산학연 역할분담 원칙에 의해 기초기반기술연구, 산업기술개발 및 시범서비스로 구분하여 연구개발을 추진하고 있다. 기초기반기술연구로는 국책연구소를 중심으로 국내 학계 및 해외 연구기관 등과 공동연구를 통해 장기적인 관점에서 원천기술과 지적재산권 확보를 추진한다. 피로감 없는 3DTV 기술구현을 위한 시각인지 특성, 시각 피로현상 등 휴먼팩터기술,

MPEG-4 기반 입체영상처리기술, 실사/CG 영상합성 기술, MVP 영상 코덱기술 등 영상처리 기술 및 차세대 디스플레이 기술 등을 중점적으로 연구하고 있다. 특히 2000년도 사업추진결과에 대한 정보통신연구진흥원(ITA)의 전문가 평가결과에 의하면 휴먼팩터 등 기초 연구를 강화할 필요성이 제기된 바, 이를 적극 추진하고 있다.

산업기술개발로는 국내 산업체가 조기에 상용화하여 경쟁력을 확보할 수 있는 기술개발을 산업을 중심으로 연구소와 공동으로 개발을 추진한다. 3차원 카메라, 콘텐츠 제작기술 및 디스플레이 등 조기에 상용화가 가능한 아이টে를 선정하여 추진하고 있다.

시범서비스로는 3DTV 카메라, MUX/DeMUX, 디코더 등을 개발하고, 방송사, 콘텐츠 제작업체 등과 공동으로 다양한 고품질의 콘텐츠를 제작하여 시연할 계획이다. 현재 추진하고 있는 시범서비스 방식은 안정식으로, 관련 기술의 가장 큰 걸림들은 피로감 없는 양질의 콘텐츠를 만들어 내는 것이라고 판단하고 있다. 따라서, 인간의 시각특성을 고려한 3DTV 카메라 등 고품질의 콘텐츠 제작기술에 대해 가장 중점을 두고 기술개발을 추진중이다. 3DTV가 위성, CATV, 인터넷 등 전송매체를 통해 서비스되거나, 쇼핑물, 광고, 게임 등에 폭넓게 활용되기 위해서는 양질의 콘텐츠가 지속적으로 공급되어야 하며, 고품질의 콘텐츠 제작기술의 확보가 매우 중요하다. 따라서, 시범서비스를 통해 기술기반과 서비스의 비전을 제시하게 될 것이다.

또한 산학연 공동의 연구개발 결과에 대한 대중적 관심과 국내업체의 관심도 제고를 위해 다양한 시연·홍보방안을 마련 시행할 계획이다. 월드컵 행사 이전 또는 월드컵 행사 기간 동안에 월드컵과 연계시킬 수 있으며 대중적 관심도가 높은 이벤트, IT 관련 전시회 참여 등을 통해 관심도를 제고한다.

정보통신부에서는 3DTV 시범서비스사업을 관련 기술산업의 전략적 육성 기회로 활용하기 위해 "3DTV 추진협의회(위원장 : 경원대 전호인 교수)"를 구성·운영중이다. 동 추진협의회에서는 연구개발, 시연·홍보 등 사업의 종합적 추진을 위한 점검·조정역할을 수행중으로 동 사업에 참여하고 있는 산학연 등으로 구성하였다. 추진협의회 산하에는 연구개발분과 및 시연·홍보분과를 구성하였으며, 한국방송공학회 산하 "3차원영상연구회"를 자문기관으로 두어 기술적 사항의 자문을 구하고 있다.

정보통신부에서는 3DTV 시범서비스사업을 관련 기술산업의 전략적 육성 기회로 활용하기 위해 "3DTV 추진협의회(위원장 : 경원대 전호인 교수)"를 구성·운영중이다. 동 추진협의회에서는 연구개발, 시연·홍보 등 사업의 종합적 추진을 위한 점검·조정역할을 수행중으로 동 사업에 참여하고 있는 산학연 등으로 구성하였다. 추진협의회 산하에는 연구개발분과 및 시연·홍보분과를 구성하였으며, 한국방송공학회 산하 "3차원영상연구회"를 자문기관으로 두어 기술적 사항의 자문을 구하고 있다.

## 2) 중장기적인 기술산업의 육성 추진방향

한편 앞서 언급한 "3차원영상 연구회(의장 : 호남대 김재한 교수)"의 국내의 3DTV 관련 학회 및 단체와 기술교류 등을 지원하여, 국내 관련 연구여건의 활성화 및 국내 기술력이 결집될 수 있도록 하고 있다. 3차원영상 연구회에서는 지난 2월 23~24일 이틀간 국내 산학연 전문가 20여명이 참여하는 워크숍을 개최하여 중장기 연구개발 방향에 대한 의견을 교환하였다. 이러한 3DTV 연구활동의 지원을 통해 현재 국내 산학연 개별 역량을 결집할 수 있는 계기를 마련함과 아울러 이러한 역량의 결집을 토대로 중장기 연구개발 방향과 단계적 연구개발 전략을 수립·시행할 계획이다. 특히 지난 2월 워크숍의 연구결과 수립된 3차원 입체영상 중장기 개발계획은 현재 추진중인 시범서비스사업과 2단계 사업의 방향 설정에 많은 기여를 하고 있다.

그리고 향후 3차원영상연구회, ETRI 등과 공

등으로 국내외 관련 산업체의 동향 분석, 비즈니스 모델의 연구 등을 통해 국내 산업체에 3차원 입체영상 기술산업의 비전을 제시하고, 이들의 역할을 효율적으로 육성하기 위한 계획을 수립 시행할 계획이다. 이러한 연구활동 및 관련 산업을 육성하기 위한 활동에 한국방송공회회의 많은 참여와 기여를 바란다.

#### 4. 3차원 입체영상 산업의 전망 및 기대효과

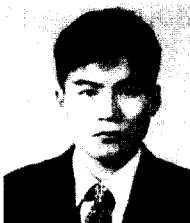
시장의 수요측면에서 3DTV기술 및 그 활용 분야에 대한 수요는 현재 시장이 크게 이루어져 있지 않기 때문에 예측이 어렵지만 일본의 "10년 후 일본의 선단 기술 시장"이라는 책자에 의하면 3DTV 수신을 위한 2D/3D 호환 모니터를 시판함에 따라, 3DTV 디스플레이 시스템은 연간 100억엔 정도의 시장이 형성되고 있으며, 향후 초고속 정보고속도로가 이용되면서 일본에서만 1000억엔 이상의 시장이 형성될 것으로 추정하고 있다.

현재 디스플레이 시장에 있어서 3차원 디스플

레이장치는 아직은 3억 달러 수준으로 전체 시장 규모에 비해 미약하지만 2005년에는 20억 달러로 전체 디스플레이 시장의 3%를 점유할 것이며 2010년에는 100억 달러에 달해 약 15% 정도의 점유율에 이를 것으로 추정된다. 또한 게임 및 애니메이션 시장에서도 실감 고취를 위해 영상의 3차원화에 대한 요구가 증대되고 있어 현재의 시장 증가율을 기준으로 예상하면 2005년에 세계적으로 게임시장에서 520억 달러 및 애니메이션시장에서 380억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다. 이 외에도 3차원 영상처리 기술이 기반이 되는 타 산업체의 수요를 고려하면 앞으로 3차원영상 기술에 대한 수요는 막대할 것으로 예상된다.

핵심기술개발과 관련 산업의 시너지 창출을 위한 시범서비스사업 등을 통해 3차원 입체영상 분야의 기술기반을 확보하고 향후 차세대 영상매체의 기술종속화 및 막대한 기술사용료 지출을 방지하며, 산학연 공동연구를 통해 개발결과를 산업계에 조기확산시켜 관련 산업이 활성화된다면, 1000억불 규모로 전망되는 5년후 3차원 입체영상 관련 세계시장에서 국내업체가 10% 이상을 점유할 수 있을 것이다.

#### 필자소개



#### 김정삼

- 1994년 : 연세대학교 전자공학과 졸업(공학사)
- 1994년 : 체신부 입사
- 1999년~현재 : 정보통신부 방송위성과