

# 초실감형 입체영상 디스플레이 산업동향 분석\*

박세환\*\*, 박종규\*\*\*, 김의균\*\*\*\*

## I. 서론

입체영상 디스플레이 기술은 초실감형 3D(3차원) 입체영상을 가시화 시키는 최종 기술로서 현재는 특수 안경을 착용하는 안경방식이 주를 이루고 있으나, 장차에는 무안경식 Full 3D-Interactive 기술로 발전할 것으로 예상된다. 특히 이 기술은 현재 상용 서비스중인 Full-HDTV(High Definition TV) 및 2013년 1월 개시를 앞두고 있는 디지털TV 방송과 함께 차세대 입체영상 방송을 위한 디스플레이로 자리매김 되고 있다. 아울러 급속히 성장하고 있는 3D게임 및 엔터테인먼트 성장 추세에 따라 3D 개인용 모니터 및 산업용 측정기기 분야로 응용이 확대될 것으로 예상된다. 이는 방송/정보통신/광고/의료/교육훈련/영화/군사/게임/애니메이션/가상현실/증강현실/CAD 등 산업 전반으로 파급효과를 기대할 수 있다[1][2].

초실감형 입체영상을 구현하기 위해서는 3D영상 촬영 및 편집기술, 인코딩 기술, 전송기술, 디코딩 기술, 디스플레이 기술이 기본적으로 요구된다. 이 연구에서는 입체영상 디스플레이 관련 기술 및 3D 입체콘텐츠 개발동향을 파악하여 3D시장에서 새로운 비즈니스 기회를 탐색해 보고자 한다.

## II. 디지털 홀로그래픽 기술동향

### 1. 기술 개요

실사 촬영이나 컴퓨터 그래픽으로 획득한 디지털 홀로그램 및 텍스처(text+picture) 영상 등 3차원 정보를 홀로그램 방식으로 디스플레이 할 수 있는 디지털 홀로그래픽 시스템을 (그림 1)에 나타낸다. 이 시스템은 3D정보 획득부, 부호화부, 전송부, 복호화부 및 홀로그래픽 디스플레이부로 구성되어 있다.

텍스처 영상은 depth 카메라를 이용하여 실사촬영에 의한 깊이 정보로 획득되며, 모델 정보는 다수의 카메라로 촬영한 2차원 영상으로부터 IBMR(Image Based Modeling Rendering)에 의해 획득된다. 획득된 3D 이미지 정보는 부호화부에서 부호화 알고리즘에 따라 부호화된 후 네트워크에 전송되며, 수신된 데이터는 복호화 알고리즘에 의해 복호화 되어 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 입체영상으로 재현된다.

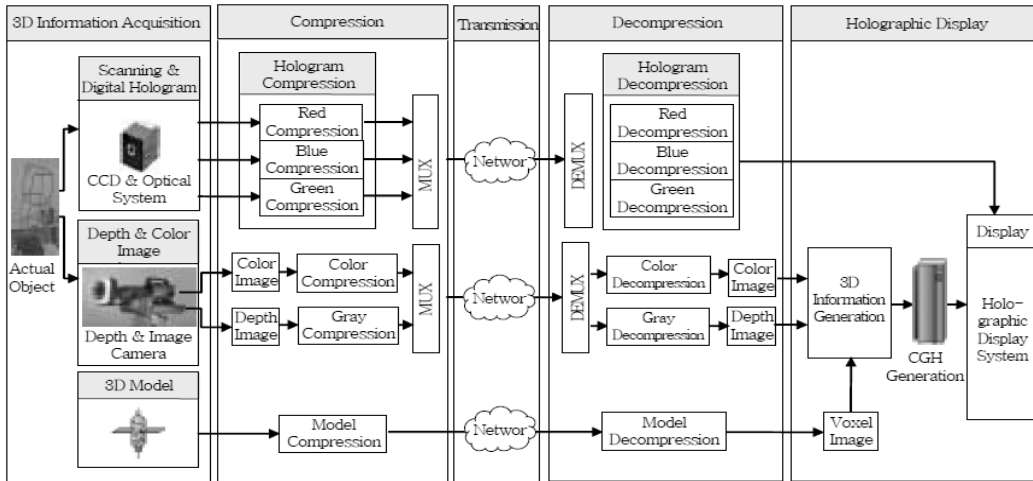
---

\* 이 연구는 한국과학기술정보연구원 ReSEAT 프로그램의 지원으로 이루어졌음

\*\* 박세환, 한국과학기술정보연구원 전문연구위원, 02-3299-6231, world00117@reseat.re.kr

\*\*\* 박종규, 한국과학기술정보연구원 선임연구원, 02-3299-6226, jkpark@kisti.re.kr

\*\*\*\* 김의균, 호원대학교 교수, 063-450-7512, kuk@sunny.howon.ac.kr



(그림 1) 디지털 홀로그래픽 시스템

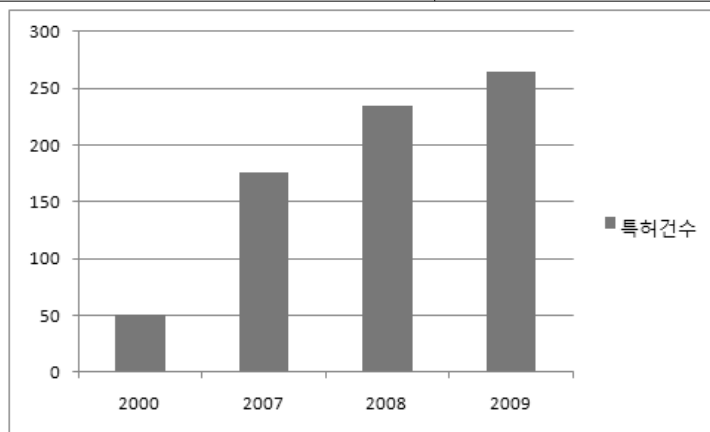
## 2. 특허동향

입체영상 기술 관련 전 세계 특허 출원은 기술의 태동기인 2000년에 50건에 불과했으나, 기술이 본격화되기 시작한 2007년 176건에 이어 2008년 234건, 2009년 265건 등 매년 증가추세를 나타내고 있다.

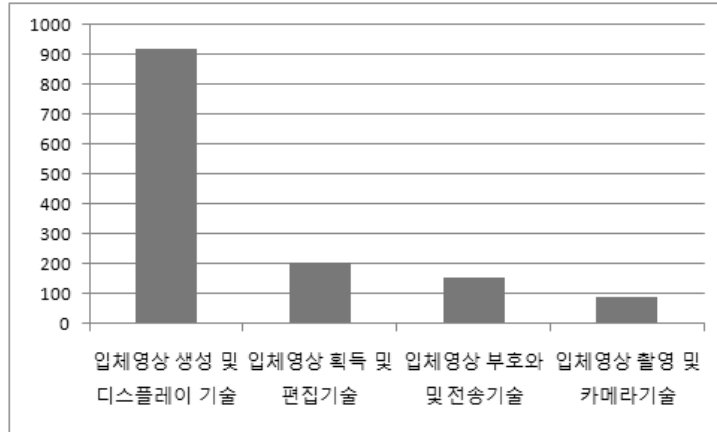
지난 10년간(1999. 12~2009. 12월 사이) 입체영상 기술 관련 전 세계 특허 출원은 1,366건을 기록하였다. 세부 기술별로는 입체비디오 생성 및 디스플레이 기술 920건(전체의 67%), 입체 비디오 획득 및 편집기술 202건(전체의 15%), 입체비디오 부호화 및 전송기술 154건(전체의 11%), 촬영 및 카메라기술 90건(전체의 7%)을 기록하고 있다. 초실감형 입체영상 관련 특허 경쟁은 3DTV 외에도 컴퓨터 모니터 및 입체사진 등의 분야로도 확대되고 있는 추세이다(<표 1> 참조).

<표 1> 디지털 홀로그래픽 기술 특허동향

디지털 홀로그래픽 기술 관련 전 세계 특허출원 추이		[단위 : 건]
2000년(기술의 태동기)		50
2007년(기술 본격화)		176
2008년(기술 성숙기)		234
2009년(기술 상용화)		265



세부 기술별 특허출원 동향	
	[단위 : 건]
입체영상 생성 및 디스플레이 기술	920(전체의 67%)
입체영상 획득 및 편집기술	202(전체의 15%)
입체영상 부호화 및 전송기술	154(전체의 11%)
입체영상 촬영 및 카메라기술	90(전체의 7%)



※ 3D콘텐츠 관련 특허정보를 종합하여 재구성.

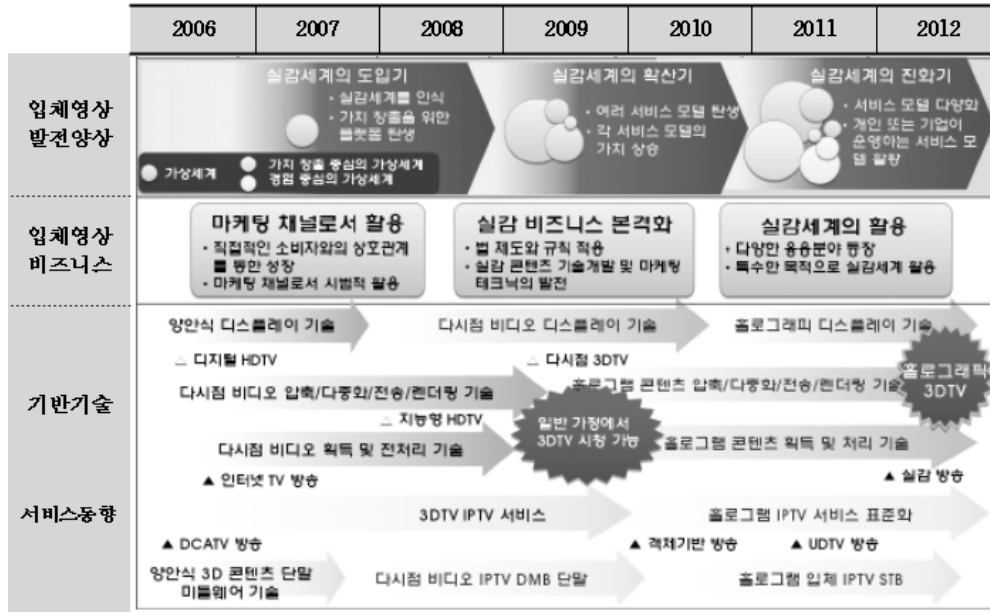
### 3. 기술발전 전망

#### 1) 디지털 홀로그래픽 디스플레이 발전전망

입체영상 디스플레이 기술은 3D 입체영상을 만드는 방법에 따라 특수 안경을 이용한 안경방식 입체영상 디스플레이 기술, 특수 광학계를 아용하여 시점을 늘린 다시점 Stereoscopic 디스플레이 기술, 렌즈 어레이를 이용하여 시점이 아닌 시야각을 제공하는 집적 영상 디스플레이 기술, 물체의 단면 영상을 연속적으로 재생하는 체적형 입체 디스플레이 기술, 입체 물체의 파면을 재생하는 홀로그래픽 기술로 분류된다. 이중에서도 완벽한 입체영상의 재현은 홀로그래픽 디스플레이 기술로 완성될 것으로 전망된다.

디지털 홀로그래픽 디스플레이 방식에 대한 기반기술 연구가 미국의 MIT, 일본의 NHK/ART, 독일의 HHI 등을 중심으로 진행되고 있다. 홀로그래픽 방식은 가장 완벽한 입체영상 구현기술로서 광 홀로그래픽 및 디지털 방식 기반의 3DTV 시스템에 대한 연구가 2012년경 상용화를 목표로 활발히 진행되고 있다. 디지털 홀로그래픽 디스플레이 발전추세를 (그림 2)에 나타낸다. 양안식 디스플레이 기술 기반의 입체영상 도입기(2006~2008)에서 다시점 비디오 디스플레이 기술 기반의 입체영상 확산기(2009~2010)를 거쳐 홀로그래픽 디스플레이 기술 기반의 입체영상 진화기(2011~2012)로 발전할 것으로 전망된다.<sup>2)</sup>

2) 최현준 외, “디지털 홀로그래픽 디스플레이 연구개발 동향”, 주간기술동향 1406호, 정보통신산업진흥원, p.15, 2009. 7. 22.



(그림 2) 디지털 홀로그래픽 디스플레이 발전추세

## 2) 입체영상 콘텐츠 기술개발정책 추진방향

입체영상의 촬영/제작/편집/변환/전송/표시 등 전반적인 국내 초실감형 입체영상 기술은 선진국에 비해 아직은 기초연구 단계 수준에 있으나, 최근 3D 입체영상에 대한 관심 및 수요가 증대되면서 산·학·연을 중심으로 활발한 연구개발이 진행되고 있다. 이에 맞추어 정부의 정책적 지원이 점차 가시화되고 있다. 국내 3D 디스플레이 기술개발을 위한 정책추진 과정은 다음과 같다[3].

- 2005년 3월 (구)정보통신부, 차세대 주력품목으로 3DTV 육성방안 발표
  - '3D 비전2010 전략' 발표
  - 3D 관련 연구 및 국제표준화 문제를 포함한 중장기 전략 수립
- 2005년 8월 국가과학기술위원회, 미래유망기술로 실감형 디지털 컨버전스 기술 선정
  - 게임/디지털영상/가상현실 등 콘텐츠 제작기술
  - 차세대 디스플레이 등이 포함된 감성형 문화콘텐츠 기술
  - 3D 멀티미디어 콘텐츠 저작 및 실시간 제공기술 등
- 2008년 8월 정부, '저탄소 녹색성장'을 새로운 국가비전으로 선포
  - '저탄소녹색성장기본법' 제정, 녹색성장 국가전략 및 5개년계획 수립
  - 국가발전 패러다임의 전환 도모
  - 27대 녹색기술 선정 : "27. 가상현실기술"이 해당함
- 2009년 1월 국가과학기술위원회, '녹색기술 연구개발 종합대책' 수립<sup>3)</sup>
  - 녹색기술혁신을 위한 국가차원의 전략 및 계획 수립, 추진 중
  - '녹색기술 선진화를 통한 녹색강국 건설' 비전 제시
  - 녹색기술에 대한 연구개발 투자 확대  
(2012년까지 2008년 대비 2배 이상(2조8,000억 원)으로 확대)
  - 녹색기술 R&D 중 기초연구 비중을 2012년까지 35% 수준으로 확대

3) 녹색기술 기초연구 확대방안 조사\_가상현실 관련 기술 내용 및 사업 현황에 관한 자료조사서(한국과학기술기획평가원, 과학기술정책연구원, 2010. 9)

- 2010년 정부, 3D산업 기술개발 및 확산 원년 선포
  - 3D 디스플레이 기술개발 주력
  - 3D 콘텐츠 개발 주력
  - 3DTV 방송개시를 위한 준비 등

### III. 입체영상 콘텐츠 현황

#### 1. 3DTV 방송 콘텐츠 현황

TV시장 경쟁의 중심에 3D 방송영상 콘텐츠가 있다. 현재는 2D영상에서 영상의 깊이를 느낄 수 있는 3D가 보급되는 수준으로 2010년은 본격적인 기술 상용화 및 서비스 개시 시점을 맞고 있다. TV제조업체들은 입체영상 디스플레이기기 시장 선점을 위한 마케팅 전략을 핵심 이슈로 인식하고 있다. 이에 삼성전자, LG전자, Sony 및 Panasonic 등 글로벌 가전업체들이 3D 콘텐츠/기술/방송 업체와 연합구도를 구축하여 협업 중이다. 주요 3DTV 방송 콘텐츠는 다음과 같다.

- 2010. 2월 '벤투버 동계올림픽', 6월 '남아공 월드컵', 11월 '광저우 아시안게임' 등 3D 빅 스포츠 중계<sup>4)</sup>
- 소니의 프로페셔널 HD카메라를 이용한 ESPN의 남아공 월드컵 개막전 3D 중계 및 대학농구/미식축구/자동차경주 등 85개 경기 3D 중계
- 소니는 2D/3D 콘텐츠 변환 칩을 탑재하여 3D방송을 지원하기 위해 디스커버리채널과 IMAX와 공동출자하여 3D 다큐멘터리 전문채널을 통해 2011년부터 방송할 계획임
- 미국의 NBC방송은 드라마 '척(Chuck)' 시리즈를 3D방송으로 시현하여 절반의 성공을 거두었음

#### 2. 3D 영화(애니메이션) 콘텐츠 현황

2008년 미국에서의 3D 입체영화 개봉은 영화산업에서 본격적인 실감영상 시대를 예고하였다. 이러한 성공에 힘입어 4D 입체영상<sup>5)</sup>으로 새롭게 제작되어 호평을 받았으며, 월트디즈니사는 2011년까지 22편의 3D영화를 개봉할 예정이다. 향후에는 무안경식 3D에 이어 4D 입체영상 기술이 영상 콘텐츠 시장을 재편할 것으로 전망된다. 그간 출시된 주요 3D 입체영화는 다음과 같다.

- 다큐멘터리 형식의 3D 입체영화인 '한나 몬타나(Hannah Montana)'<sup>6)</sup>
- 최초의 실사 촬영방식 입체영화인 '잃어버린 세계를 찾아서(Journey to the center of the Earth)'<sup>7)</sup>
- 컴퓨터 그래픽과 실사촬영이 복합된 형식의 '이상한 나라의 앨리스(Alice in Wonderland)'<sup>8)</sup>
- 컴퓨터 그래픽과 애니메이션이 복합된 형식의 입체영화인 '아바타(Avatar)'<sup>9)</sup>

4) 스포츠 3D영상 중계방송은 독일의 그룬디히/X3D테크놀로지/3D이미지프로세싱(3DIP) 및 미국 할리우드의 코발트엔터테인먼트에 의해 2006년 독일 월드컵을 3차원 입체 시험방송을 시현한바 있다.

5) 4D 입체영상은 안경식 3D 입체영상에 서라운드 입체 음향, 진동좌우 진동을 느낄 수 있는 특수 의자, 바람/습기/냄새 등 10여 가지의 특수 효과가 더해져 관객이 영화 속 현실을 그대로 느낄 수 있는 한 차원 높은 실감영상을 의미한다.

6) 무비와 U2의 콘서트를 혼합하여 제작한 3D 입체영상의 성공작으로 평가받고 있다.

7) 퓨전 시스템 카메라로 제작된 가장 진보된 3D 입체 영화로서 부분 3D영화가 아닌 전면 실사 리얼3D 영화의 새로운 장을 열었다는 평가를 받고 있다.

8) 기상천외한 상상력이 돋보이는 3D 판타지 영화의 걸작으로 평가받고 있다.

### 3. 3D 게임 콘텐츠 현황

3D콘텐츠 부문에서 가장 큰 도약이 기대되는 분야는 게임 및 엔터테인먼트 분야이다. 문화체육관광부는 'CG산업육성계획'을 발표하고 글로벌 시장 선점을 위해 2013년까지 2,000억 원을 투입하여 1조1,000억 원의 신시장과 3만 여 명의 고용창출 계획을 진행하면서 지원정책을 가시화하고 있다. 3D게임 콘텐츠 글로벌 기업의 주요 기술개발 동향은 다음과 같다.

- 소니는 2009. 12월 자사 게임기인 PS3에 3D기술을 추가하여 2011~2012년 상반기에 출시를 예상하고 있음
- 현재까지 알려진 3D게임은 '3D 레디(Ready)' 상태를 의미한다. 즉, 현재는 2D로 보이지만 특정 조건만 갖추면 3D로 볼 준비가 끝난 콘텐츠라는 의미임
- 3D 레디 게임영상을 3D 입체영상으로 보기 위해서는 3D모니터 및 3D안경 등 시청 장비가 필요함
- 국산 온라인 게임 3D버전이 '지스타 2009'에 등장하는 등 국내 3D 레디 게임업체들은 리얼 3D게임 출시를 구체화하고 있음

## IV. 입체영상 기술 시장전망

### 1. 입체영상 디스플레이 시장전망

#### 1) 시장개요

디지털/고화질 TV방송 시장의 흐름은 1995~2005년 사이 SDTV(Standard Definition TV)에 이어 2006~2015년에는 HDTV가 주류를 형성할 것으로 전망된다. 이후 2016~2025년에는 HDTV보다 화질이 4~16배 더 선명하고 22.2채널 오디오를 통해 실제 현장에 가까운 초고화질 실감방송인 UHDTV(Ultra HDTV)<sup>10)</sup> 시장이 형성될 것으로 전망된다.

시장에는 이미 UHDTV 방송에 필요한 4k 해상도 카메라가 출시된 상태이며, 디스플레이도 2006년부터 삼성전자/파나소닉/소니/샤프/도시바/LG전자 등이 시제품을 출시하고 있다. 특히 도시바는 56인치 4k UHDTV-LCD 디스플레이 상용제품을 출시하였다[4].

#### 2) 세계시장 전망

입체영상 디스플레이 세계시장 규모는 2009년 20만 대에서 2018년에는 6,400만 대까지 증가할 전망이다이며, 매출액은 2010년 약 8억 달러에서 2018년에는 170억 달러의 대규모 시장형성이 예상된다[5]. 세계 UHDTV 시장은 2010년 2만3,000대에서 2020년에는 2,020만 대의 대규모 시장형성과 함께 매출액은 2010년 6억7,800만 달러에서 2020년에는 408억 달러로 증가가 예상된다. 아울러 2020년이 되면 8k UHDTV 비중이 약 6% 정도로 예상되어 4k UHDTV의 평균 판매가격은 2010년 3만 달러에서 2020년에는 2,500달러로 현격히 줄어들 것으로 예상된다[6](<표 2> 참조).

9) 입체콘텐츠 산업의 왕좌에 오른 신개념의 테크놀로지 블록버스터로서 2D와 3D로 전 세계에 동시 개봉되어 국내에서만 1,300만 명 이상의 최대 흥행기록을 세우면서 1,200억 원이 넘는 매출액을 기록한 입체영화이다.

10) UHDTV는 해상도에 따라 4k(3840×2160)와 8k(7680×4320)로 분류되는데, 방송통신망의 대용량 데이터 전송용량이나 가정에서의 수용성을 고려할 때 4k UHDTV가 중심이 될 것으로 전망된다.

<표 2> 세계 UHDTV 시장규모 추이

구분	2010	2020
판매대수[만 대]	2.3	2,020
매출액[억 달러]	6.78	408
판매가격[만 달러]	3	0.25

\* 자료 : In-Stat, "In-Depth Analysis; The Market Opportunity for Ultra-High Definition Video", 2009. 9 / 재구성.

### 3) 국내시장 전망

3DTV용 모니터의 국내 수요를 낙관적으로 전망해보면, 입체 콘텐츠 서비스 기획 원년으로 판단되는 2010년 24만6,000대, 무안경 홀로그래픽 방식으로 정착이 예상되는 2013년 172만6,000대에서 시장 성숙기로 예상되는 2015년에는 361만1,000대 정도로 예상된다. 이는 4인 세대 기준 1,250만 가구의 약 28.9%에 해당한다. 이처럼 초기 기술개발 이후 5년 이내에 전체 수요의 30%를 차지할 수 있다는 것은 대규모의 잠재시장에 대한 기대를 갖게 한다(<표 3> 참조).

<표 3> 국내 3DTV 수요예측 전망

[단위 : 천대]

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015
낙관적 전망	246	594	1,076	1,726	2,571	3,611
비관적 전망	123	243	464	764	1,159	1,653

※ 비관적 전망은 30%, 낙관적 전망은 60%를 잠정 예상한 수치임

\* 자료 : 입체영상 디스플레이 관련 시장자료를 종합하여 재구성.

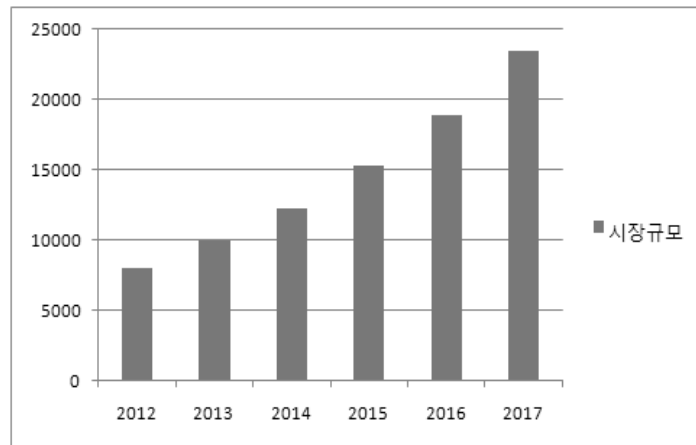
## 2. 입체영상 콘텐츠 시장전망

국내 입체영상 콘텐츠 시장은 2012년 약 8,000억 원에서 연평균 24% 이상의 고속성장을 지속하여 2017년에는 2조3,452억 원의 대규모 시장형성이 예상된다. 이는 자동차 약 450만 대의 수출효과와 맞먹는 수치로 계상할 수 있다(<표 4> 참조).

<표 4> 국내 입체영상 콘텐츠 시장 전망

[단위 : 억 원]

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017
시장규모	8,000	9,920	12,300.8	15,252.9	18,913.6	23,452.9



\* 자료 : 신호철, “세계 3DTV 보급전망”, 동향분석제22권10호, 정보통신정책연구원, 2010. 6.  
 신홍창 외, “3DTV 방송기술 개발 및 산업화 동향”, TTA Journal No.127, 한국정보통신  
 기술협회, 2010. 1 / 재구성

## V. 결론

Full-3D 입체영상 디스플레이 및 3DTV 방송 실현을 위해 최적의 홀로그래픽 기술을 적용하는 데에는 아직은 많은 어려움이 있어 선진국에서도 그 적용 가능성을 긍정적으로 확인하고 있는 단계이다. 이는 LCD 및 메모리 등 주변기술에 대한 핵심 특허권의 조기 확보에 유리한 가능성을 시사하고 있다. 특히 정보통신/반도체/디스플레이 분야에서 세계 최고수준의 기술력을 갖고 있는 국내 산업 환경을 활용한다면 향후 1~2년 내 상용화를 목표로 post-HDTV 기술로 자리 잡을 수 있을 것으로 전망된다[7][8].

선진국들은 post-HDTV를 통해 무안경식 3D 입체영상 및 방송 구현을 위한 실용화 연구에 집중 투자하고 있다. 기존의 상용TV는 물론 IPTV 및 CATV 등을 이용한 입체영상 방송으로 확대될 것으로 전망된다. 특히 박진감이 있는 스포츠, 오락 및 게임 프로그램부터 3D 입체방송 사업이 시작되면서 점차 무안경식 Full-3D 입체방송 기술로 상용화 될 것으로 예상된다. 이에 아직 태동기인 3D 입체영상 디스플레이 및 입체 콘텐츠에 대한 핵심 기술력을 확보하여 이를 국제 표준화함으로써 세계시장 선점을 위한 기반을 마련해야 할 것이다.

## 참고문헌

박세환(2010. 5. 28), “3DTV 기술동향 분석을 통한 방송사업화 전략 연구”, 2010 한국기술혁신학회 춘계학술발표회.

A3-DTST(Advanced Three-Dimensional Television System Technologies) 2010,  
<http://www.iti.gr/db.php/en/projects/ATTEST.html>

김은수(2007. 1), “넥스트 블루칩을 꿈꾸는 3D 입체디스플레이기술”, 부품소재 2006년 겨울호, 한국산업기술진흥원, p.44.

이주식(2010. 1~2), “실감방송 기술정책 추진방향”, TTA Journal No.127, 한국정보통신기술협회, p.44.  
 Display Search(2010. 1), “3D Display Technology and Market Forecast Report”.



In-Stat(2009. 9), “In-Depth Analysys; The Market Opportunity for Ultra-High Definition Video”.  
강훈종 외(2004. 8), “3차원 비디오 처리 기술 동향”, 전자통신동향분석 제19권 제4호, 한국전자통신연구원, p.52.  
조항민(2010. 3), “3D 기반 영상콘텐츠 현황”, 전자정보센터 산업동향분석, 전자부품연구원.