

# CT 인사이드 INSIGHT

이달의 이슈 : 3D 휴먼팩터 연구 동향 / 3D 컨버팅 기술 동향



## 문화기술(CT) 동향

- 블루레이와 스트리밍의 비디오 포맷 경쟁 치열
- 3DTV 방송 서비스 표준 기술 현황 : 국내외 표준화 기관을 중심으로
- 버추얼터치(Virtual Touch), 게임과 증강현실에 촉감을 불러넣다
- Apple의 음원 정책 소송 해프닝으로 디지털 유산 관심 대두

c o n t e n t s

**이달의 이슈 I : 3D 휴먼팩터 연구 동향**

<b>1. 3D 휴먼팩터의 개념과 등장 배경</b>	<b>2</b>
1) 3D 휴먼팩터의 개념	2
2) 3D 휴먼팩터의 등장 배경	3
<b>2. 3D 시청에서 시각 피로와 불편함을 유발하는 요인</b>	<b>4</b>
1) 시각 피로와 불편함이 발생하는 주요 원인	4
2) 요인별 시각 피로와 불편함 유발 원인	5
(1) 시청자 요인	5
(2) 시청환경 요인	6
(3) 디스플레이 요인	6
(4) 콘텐츠 요인	7
<b>3. 3D 휴먼팩터 표준화/가이드라인 동향</b>	<b>8</b>
1) ISO IWA3	8
2) 3D Consortium	8
(1) 시청자	9
(2) 콘텐츠 제작자	10
(3) 하드웨어 제조사	13
3) 국내 표준화 동향	13
<b>4. 3D 휴먼팩터의 향후 전망 및 관련 이슈</b>	<b>14</b>
1) 3D 휴먼팩터 연구의 목적은 관객의 '안전(Safety)'과 '편안함(Comfort)'	14
2) 3D 휴먼팩터 연구결과 공유 필요성	15
<b>참고문헌</b>	<b>16</b>

**이달의 이슈 II : 3D 컨버팅 기술 동향**

<b>1. 3D 컨버팅 기술의 개념과 특징</b>	<b>18</b>
1) 3D 컨버팅이란?	18
2) 3D 컨버팅의 원리	20
3) 3D 컨버팅 방식의 활용분야와 장단점	20

<b>2. 3D 컨버팅 작업 과정과 기술적 이슈</b>	<b>22</b>
1) 작업 과정	22
(1) 이미지 추출	22
(2) 깊이감 부여	23
(3) 합성 및 특수 처리	25
2) 기술적 이슈	26
(1) 카드보드 이펙트(Card-board Effect)를 방지하기 위한 작업	26
(2) 입체감을 표현하기 힘든 소품들	27
(3) 화면의 불규칙한 흔들림	28
(4) 유체와 입자 처리	28
(5) 컨버팅을 고려한 프로덕션 작업	29
<b>3. 3D 컨버팅 기술의 활용 사례</b>	<b>30</b>
1) 고품질 수작업 컨버팅	30
(1) 고전 영화의 3D 리메이크	30
(2) 최신 영화의 3D 변환	31
2) 자동 컨버팅	32
<b>4. 향후 전망 및 이슈</b>	<b>34</b>
1) 컨버팅 방식의 품질에 대한 논란	34
2) 컨버팅의 활용성: CG, 입체 촬영의 보완재	34
3) 3D 컨버팅을 둘러싼 국내 시장 상황	35
<b>참고문헌</b>	<b>36</b>

### 문화기술(CT) 동향

1. 블루레이와 스트리밍의 비디오 포맷 경쟁 치열	38
2. 3DTV 방송 서비스 표준 기술 현황 : 국내외 표준화 기관을 중심으로	44
3. 버추얼터치(Virtual Touch), 게임과 증강현실에 촉감을 불어넣다	49
4. Apple의 음원 정책 소송 해프닝으로 디지털 유산 관심 대두	52
5. 디지털 교과서 도입을 대비한 국내 교육업계의 경쟁 치열	58
6. '애니팡' 열풍으로 바라본 소셜게임의 소비자 동향과 해결과제	65





## 1. 3D 휴먼팩터의 개념과 등장 배경

### 1) 3D 휴먼팩터의 개념

- 본래 휴먼팩터(Human Factor)란 인간공학(Ergonomics)과 동의어로 쓰이는 연구분야로, 인간에게 최적화된 기기나 시스템을 개발하는 데 이용되는 이론, 원리, 데이터를 포괄하는 과학적 전문 연구 분야를 뜻함(IEA, 2000)
- 3D 휴먼팩터는 입체영상 감상을 최적화하기 위한 인간의 신체적, 인지적 특성과 요인에 관련된 과학적 연구들을 가리킴<sup>1)</sup>
  - 인간의 시·지각, 인지적 특성과 3D 제작/디스플레이 장비의 한계 때문에 현재는 3D 입체영상 감상 시 눈의 피로, 어지러움, 두통과 같은 부작용이 발생하고 있는 상황
  - 이 때문에, 최근 3D 휴먼팩터 연구는 입체영상을 감상하는 사용자의 시각적인 불편함(visual discomfort)과 눈의 피로(visual fatigue)를 감소시키는 연구에 집중되고 있음
  - 3D 휴먼팩터 연구의 공학적인 측면에서는 사용자에게 부작용을 일으키지 않는 장비/단말기 개발에 중점을 두고 있으며, 인지심리학적 측면에서는 사용자에게 부작용을 일으키는 요인에 대한 인지과학적 분석, 제작 측면에서는 입체효과의 극대화와 함께 부작용을 최소화하는 콘텐츠 개발기법을 연구하고 있음
  - 따라서 적절한 3D 휴먼팩터 연구를 위해서는 인지심리학, 공학, 영상 분야 전문가들의 공동 연구가 요구되고 있음

1) IEA에서는 휴먼팩터를 인간 공학과 동의어라고 정의(Ergonomics = Human Factors)하며, 일종의 연구 분야라고 설명하고 있으나, 국내에서는 3D 휴먼팩터라는 용어를 영문 그대로 3D 입체영상에 연관된 인간의 신체적, 인지적 특성으로 해석하는 경우도 있음. 이 보고서에서는 휴먼팩터를 연구 분야로 보는 IEA의 관점을 적용해 3D 휴먼팩터를 정의함

표 1. 분야별 3D 휴먼팩터 연구 특성

전문 분야	수행 분야	핵심 과제
인지심리학 (Cognitive Psychology)	사용자 평가	- 3D 디스플레이, 콘텐츠의 어떤 요소가 사용자에게 불편을 야기하는지 분석 - 사용자 불편을 측정하는 도구와 불편을 방지할 수 있는 가이드라인 제시
공학 (Engineering)	기기 개발	- 사용자의 불편함을 최소화하면서도 입체 효과가 극대화된 3D 디스플레이 /장비/소프트웨어의 개발
제작 (Film/Contents Production)	콘텐츠 제작	- 사용자의 불편함을 최소화하면서도 입체 효과를 극적으로 잘 살려 재미를 주는 3D 콘텐츠의 제작

## 2) 3D 휴먼팩터의 등장 배경

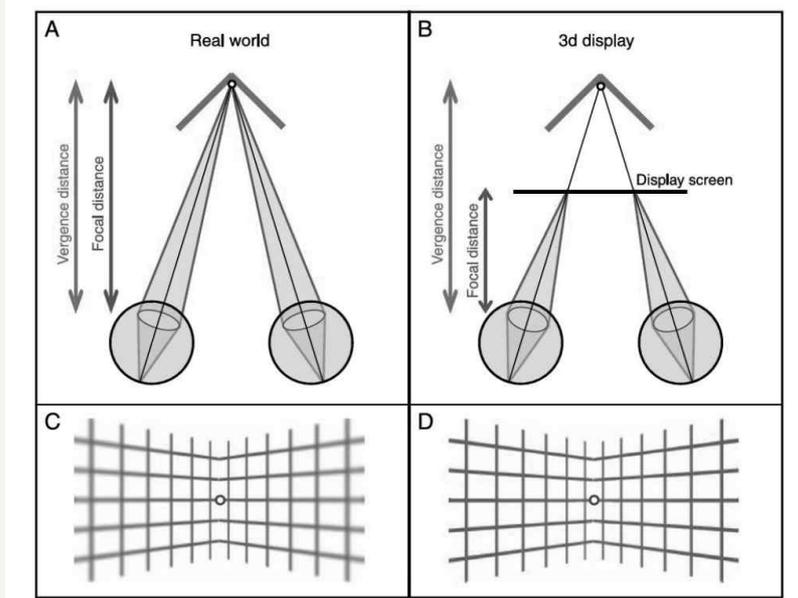
- 최근 3D 휴먼팩터 연구가 대두된 배경에는 3D 콘텐츠의 급격한 증가가 자리 잡고 있음
  - 2000년대 들어 디지털 영상 촬영 장비, 디스플레이 장비의 질적 향상에 힘입어 관객들은 눈의 피로와 어지러움을 덜 느끼면서 보다 선명한 입체영상 화질을 감상할 수 있게 됨
  - 콘텐츠 측면에서는 세계 최대의 흥행작으로 기록된 제임스 카메론(James Cameron) 감독의 <아바타>의 폭발적인 성공 이후 입체영화 콘텐츠가 크게 증가
  - 과거에 비해 입체영상의 부작용이 크게 감소했다고는 하지만, 입체 콘텐츠의 대부분을 차지하는 입체영화는 2시간 이상의 러닝타임을 가지고 있기 때문에 휴먼팩터를 고려해 3D 입체영상의 부작용을 최소화하는 연구가 지속적으로 요구됨
- 1940, 1950년대 크게 유행했던 입체영화가 한 때의 일시적인 붐에 그치고 이후 쇠퇴하게 된 것에는 3D 휴먼팩터를 간과한 이유가 크게 작용
  - 초기의 입체영화는 관객의 흥미를 끌기 위해 사물이 앞으로 지나치게 돌출하는 과도한 입체 효과를 사용했고, 관객들은 어지러움과 두통, 시각적 불편을 호소
  - 초기에 재미와 흥미를 내세워 급증하기 시작한 입체영화들은 우후죽순 난립하는 입체영화의 품질 저하와 함께, 편안하게 볼 수 없는 입체영화의 부작용 때문에 점차 극장에서 자리를 잃고 짧은 상영시간에 그치는 테마파크용 영상으로만 주로 활용됨
- 향후 지속적으로 3D 기술과 콘텐츠가 발전하기 위해서는 3D 휴먼팩터에 대한 연구와 실제 산업 현장에서 연구결과의 적극적인 활용이 요구됨

## 2. 3D 시청에서 시각 피로와 불편함을 유발하는 요인

### 1) 시각 피로와 불편함이 발생하는 주요 원인

- 3D 영상을 시청할 때 발생하는 시각적 불편함과 피로의 주원인은 실제 우리가 생활환경에서 보게 되는 상과 3D 디스플레이에서 보는 영상에서 수렴/조절 거리가 일치하지 않기 때문이라고 언급되고 있음(이형철, 2011)
  - 정상적인 사람들은 실제 환경에서 사물을 바라보며 입체감을 감지할 때는 어떤 어지러움이나 불편함도 느끼지 않음
  - 반면에 개인차가 존재하기는 하지만 시·지각 능력에 아무런 문제가 없는 사람들도 3D 디스플레이에서 입체영상을 감상할 때는 시각적 불편함과 피로를 느끼게 됨
  - 왼쪽 눈과 오른쪽 눈에 비쳐진 영상의 차이인 양안시차(binocular disparity)를 통해 입체감을 느끼기 위해서는 안구의 동적 움직임에 따라 나타나는 수렴과 조절이 필요
  - 실제 일상생활에서 수렴거리와 조절거리는 일치하는 경향이 있기 때문에 시각적 문제가 발생하지 않지만, 3D 디스플레이에서는 근본적으로 수렴-조절 불일치가 일어날 수밖에 없기 때문에 현재의 3D 디스플레이 구현 기술에서는 이러한 문제를 해결할 수 없음

그림 1. 실제 3D 환경과 3D 디스플레이에서의 수렴과 조절 거리



출처: Hoffman et al.(2008)

- 수렴-조절 불일치가 현재 상용화된 3D 디스플레이에서 피할 수 없는 구조적 문제이기 때문에, 콘텐츠 제작 측면에서 수렴-조절 불일치가 적게 일어나도록 영상을 구성하는 방법이 요구됨
  - 좌/우안에서 느끼는 영상의 시차를 작게 하면 수렴-조절 불일치도 상대적으로 완화되지만, 문제는 이 경우 3D 영상의 입체감도 작아져 관객이 입체감을 잘 실감하지 못할 수 있음
  - 따라서 3D 콘텐츠를 구현할 때 휴먼팩터 관점에서의 관건은 얼마나 적절한 입체감을 생성하면서도 수렴-조절 불일치가 감상자의 불편함을 유발하지 않는 것인가에 집중됨

## 2) 요인별 시각 피로와 불편함 유발 원인

- 시각적 불편함과 피로를 유발하는 원인은 시청자, 시청환경, 디스플레이, 콘텐츠의 4가지 요인에 의해 구분할 수 있음(정용주 외, 2011)

표 2. 요인별 시각적 불편함과 피로 유발 원인

요인	특징	원인
시청자 요인	- 시청자의 개인적인 특성에 의한 원인 - 사람에 따라 달라질 수 있음	- 입체 시 장애(사시/사위, 부동시 등), 굴절 이상, 초점/수렴 조절력 등
시청환경 요인	- 3D 영상을 시청하는 주변 환경에 따라 달라지는 요인	- 시청거리, 시청위치, 시청자세 등
디스플레이 요인	- 3D 프로젝션, 3DTV 등 디스플레이 장비/기기에 의해 발생하는 요인	- 수렴-조절 불일치, 크로스 토크(Cross talk), 입체 안경
콘텐츠 요인	- 콘텐츠 제작 시 생성된 입체감에 의해 발생하는 요인	- 양안 시차 크기, 양안 시차 변화량, 양안 영상 불일치, 양안/단안 깊이 단서 불일치 등

출처: 정용주 외 (2011)

### (1) 시청자 요인

- 시청자 요인은 유전적, 신체적 개인차에 따라 사람들마다 다르게 나타나는 요인
  - 사시(斜視)/사위(斜位), 부동시(不同視)나 굴절 이상, 초점/수렴 조절력에 문제가 있는 사람들은 입체영상 감상 시 입체감을 느끼지 못하거나 정상적인 사람들보다 시각적 불편함과 피로를 더 심하게 느낄 수 있음
  - 이러한 개인차에 의한 요인은 시청자 본인이 3D 콘텐츠 이용 시 주의하는 것 이외에 해결책을 마련하기는 쉽지 않을 것으로 보임

### (2) 시청환경 요인

- 시청환경 요인은 극장의 입체 영상관에서 3D 영화를 관람하거나 3DTV를 감상하는 등, 입체영상을 시청할 때의 환경적 요인에 의해 발생
- 영화관에서 입체영화를 관람할 때 관객이 앉은 좌석의 위치에 따라 시각적 피로도가 달라지는 것으로 연구되었음(정동훈 외, 2012)
  - 전체 좌석의 위치에서 좌우를 기준으로 할 때는 가운데 위치에서 벗어날수록, 앞뒤를 기준으로 했을 때는 평균지점에서 벗어날수록 피로도가 증가하는 것으로 나타남
  - 이 연구 결과는 좌우 기준에서 가운데, 앞뒤 기준 평균지점에서 입체영화를 볼 때 시각적으로 가장 피로를 덜 느낄 수 있음을 시사
- 가정에서 3DTV를 이용하는 경우에도 적절한 화면 각도와 거리를 유지해야 입체감이 잘 느껴지고 시각적 피로도 감소
  - 편안히 앉아 3DTV를 정면으로 바라보는 자세에서 가장 입체효과가 크게 실감되고, 시각적 불편함도 줄어드는 것을 느낄 수 있음
  - 반면에 3DTV를 정면에서 바라보는 위치에서 벗어나 측면이나 위·아래쪽에서 본다거나, 누워서 비스듬하게 보는 자세에서는 시각적 피로가 증가

### (3) 디스플레이 요인

- 디스플레이 요인은 3D 극장에서 사용되는 상영장비, 스크린, 입체안경 또는 3DTV의 디스플레이 방식 등에 따라 나타남
  - 3D 디스플레이에서 발생하는 수렴-조절 불일치, 크로스 토크(cross talk)<sup>2)</sup>는 기술 방식에 따라 다르게 나타나고 있으며<sup>3)</sup>, 하드웨어 개발사들은 이러한 문제를 해결하기 위해 지속적으로 기술 개선을 시도하고 있음
  - 일반적으로 3D 안경은 무거울수록 착용자에게 부담을 주게 되는데, 이에 따라 3D 극장과

2) 크로스 토크(cross talk)는 좌측 눈, 우측 눈에 전달되는 영상 신호가 불일치해 생기는 현상으로 영상을 시청할 때 잔상이 생기게 됨

3) 3D 디스플레이 방식은 전자장비가 탑재된 입체안경에서 좌우 영상 신호를 제어하는 액티브(Active) 방식과 화면에서 좌우 영상신호를 제어하고 플라스틱 편광 입체안경을 착용하는 패시브(Passive) 방식으로 크게 나뉨. 액티브 방식은 해상도가 높지만 크로스 토크가 발생한다는 문제를 지니고 있으며, 패시브 방식은 반대로 해상도가 떨어지지만 크로스 토크 발생을 억제할 수 있다는 장점이 있음

3DTV에서는 플라스틱 재질로 만들어진 편광안경을 선호하게 되었고 안경 안에 전자장비가 탑재된 액티브 방식의 입체안경은 무게 때문에 특수한 경우에만 사용됨

#### (4) 콘텐츠 요인

- 콘텐츠 요인은 입체영상을 제작할 때 사용하는 입체 촬영, 컨버팅, CG 작업 등의 과정에서 발생
  - 콘텐츠 제작과정에서 발생하는 주요 요인은 양안 시차의 크기, 양안 시차의 변화, 양안 영상의 불일치, 양안/단안 깊이 단서의 불일치 등이 있음(정용주 외, 2011)

표 3. 입체 콘텐츠의 시각 피로 유발 주요 요인

요인	세부 요인	설명
양안 시차	절대적 시차의 과도한 크기	- 인간의 깊이 인지 시각 시스템은 양안 시차를 융합할 수 있는 융합 한계를 갖고 있는데, 이는 사람마다 개인차가 있음 - 과도한 양안 시차(입체영상에서 물체를 돌출하게 하거나 들어가 보이게 할 때 발생)는 수렴-조절 불일치를 크게 해 눈의 피로를 유발하는 것으로 알려짐
	상대적 시차의 과도한 크기	- 절대적인 시차가 아닌 입체영상 내에서의 상대적 시차가 클 경우(예를 들어 깊이감이 그리 크게 나타나지 않다가 갑자기 커지는 경우) 눈의 피로가 유발될 수 있음
양안 시차의 시간적/공간적 빠른 변화	물체의 빠른 모션	- 입체영상 속의 물체가 빠르게 움직일 때 발생
	카메라의 빠른 모션	- 영상을 촬영한 카메라가 빠르게 이동할 때 발생
양안 영상 불일치	밝기 비대칭	- 좌우 영상을 촬영한 카메라의 밝기가 다를 때 나타남 (좌우카메라를 다른 기종으로 사용했거나, 같은 기종을 사용했더라도 세팅을 다르게 할 경우 발생할 수 있음)
	색상 비대칭	- 좌우 영상의 색상이 다를 때 발생
	영상 구조 비대칭	- 좌우 영상의 촬영 타이밍이 정확히 일치하지 않는 경우 좌우 영상의 형태가 비대칭적으로 나타날 수 있음
	영상 가장자리에서 물체의 잘림	- 입체영상의 가장자리에서 물체가 잘리는 경우 해당 물체의 입체감이 살아나지 않고 어색하게 보이게 됨
양안/단안 깊이 단서 불일치	양안 시차 역전	- 주로 2D → 3D 자동 컨버팅 시 발생하는 문제로 자동 변환 소프트웨어가 깊이 정보를 잘못 추출해 처리할 때 발생할 수 있음(예를 들어, 앞 물체에 가려 일부분이 보이지 않는 물체는 시각이 당연히 뒤에 있는 것으로 간주하지만, 자동 컨버팅 과정에서 뒤쪽 물체가 앞 물체보다 더 돌출한 것으로 처리되면 깊이감을 거의 느끼지 못하거나 아주 부자연스럽게 느끼게 됨)

출처: 정용주 외 (2011), 스트라베이스 재구성

### 3. 3D 휴먼팩터 표준화/가이드라인 동향

#### 1) ISO IWA3

- 국제표준화기구인 ISO(International Organization for Standardization)는 2005년 발표한 IWA3(International Workshop Agreement 3)에서 광과민성 발작, 운동 멀미증, 시각적 피로와 관련된 가이드라인을 제시(이형철, 2010)
  - 이 가이드라인은 3D 시청에서 비롯되는 시각적 피로뿐만 아니라 일반적인 2D 영상 시청에서 유발되는 시각적 피로를 모두 포함
  - 내용을 요약하면 시청 중간에 적절한 휴식을 정기적으로 취할 것, 피로가 누적된 상황에서의 시청을 피할 것, 적절한 환경에서 시청할 것, 시청 중간에 피로를 느끼면 시청을 즉각 중단할 것 등을 포함

#### 2) 3D Consortium

- 일본의 3D 관련 표준화 단체인 3D Consortium은 ISO의 IWA3를 기초로 해서 2010년 4월 시청자, 콘텐츠 제작자, 하드웨어 제조사의 3개 카테고리 내 15개 항목으로 구성된 3D 안전 가이드라인을 제시함
  - 이 가이드라인은 IWA3에서 제안한 내용을 대부분 포함하고 있으며, 시청자, 콘텐츠 제작자, 하드웨어 제조사의 3가지 측면에서 보다 세부적인 항목을 수록하고 있음

표 4. 3D Consortium의 카테고리별 안전 가이드라인 내용		
카테고리	가이드라인 번호	구체적 항목 내용
시청자	1~7. 시청자가 참고해야 할 가이드라인	입체시각 성립 여부 확인 / 좌우시각 어긋남 확인 / 시청자세 / 시청 위치 / 시청시간 / 저 연령층 고려할 점 / 시청 중 주의 환기
콘텐츠 제작자	8~13. 콘텐츠 제작자를 위한 가이드라인	발산 방향의 시차 제안 / 쾌적한 시차범위 / 융합 한계 / 디스플레이 사이즈와 시차 / 카메라 촬영 / 카메라 동기
하드웨어 제조사	14~15. 하드웨어 제조사를 위한 가이드라인	크로스 토크 / 시분할 표시 방식의 권장 주파수

출처: 3D Consortium(2010, [http://www.3dc.gr.jp/english/scmt\\_wg\\_rep/3dc\\_guideE\\_20111031.pdf](http://www.3dc.gr.jp/english/scmt_wg_rep/3dc_guideE_20111031.pdf))

## (1) 시청자

- <GL(GuideLine)-1> 입체시각 성립 여부 확인: 3D 입체영상을 시청했을 때 상이 이중으로 보이거나 입체감을 느끼기 어려운 경우에는 즉시 사용을 중지하고, 기기나 소프트웨어의 설정이 바르게 되어 있는지 확인해 조정함. 그래도 이중상으로 보이거나 위화감을 느끼는 등 입체시각이 형성되지 않을 경우에는 이용을 중지해야 함
  - 시스템 조정이 올바르지 못한 경우(좌우 광축 어긋남, 좌우 화상 사이즈의 차이, 색과 휘도(輝度)의 차이, 상하 어긋남, 크로스 토크 발생), 좌우 두 개의 영상이 융합되지 못하고 이중상으로 보이거나 위화감을 느껴 눈의 피로를 야기하는 원인이 되는 경우가 있음
  - 사람에 따라 입체감을 느낄 수 없는 사람도 있으므로, 제품 취급설명서를 참조하고 판매처에 문의해 볼 필요도 있음
- <GL-2> 좌우 시각 어긋남 방지를 위한 확인: 좌우측 눈에 들어오는 영상의 좌우가 바뀌어도 사용자가 의외로 느끼지 못하는 경우가 있지만, 이것이 시각 피로와 불쾌감의 원인이 되므로 확인 필요
  - 하드웨어 불량, 소프트웨어 설정 이상, 영상 데이터나 포맷의 이상에 의해 좌우 영상이 뒤바뀌는 경우도 있으므로, 기기 설치 및 영상 재생 시 확인하는 것을 권장
- <GL-3> 시청자세: 입체영상을 감상할 때는 화면의 수평방향과 눈의 수평방향을 맞춘 자세를 취하는 것이 바람직
  - 두 눈이 화면에 대해 수평을 유지하지 못하고 기울어져 있으면 영상의 상하 차이가 커지고 융합이 어려워져 눈의 피로를 야기하며, 편광 안경 방식에서는 특히 크로스 토크(잔상)가 커져 눈의 피로를 유발하기 쉬워짐
- <GL-4> 시청위치: 입체영상의 시청은 적정위치에서 하는 것이 바람직함
  - 입체 콘텐츠는 화면을 정면에서 보는 것을 가정해 제작되었고, 3DTV는 디스플레이 화면 높이의 3배 뒤에서 시청하는 것을 전제로 제작되었기 때문에 적정위치와 시차각도를 지켜 시청하는 것이 바람직
  - 화면을 경사 방향에서 바라보면 사다리꼴 왜곡이 커져 적절한 입체감이 형성되기 어려워지기 때문에 피로나 어지러움의 원인이 되는 경우가 발생
- <GL-5> 시청 시간: 3D 입체영상 시청 중 피로, 불쾌감 등 이상을 느끼면 사용을 일단 중지해야 함. 휴식을 취해도 증상이 완화되지 않으면 시청을 중지하는 것이 바람직

- 피로, 불쾌감 등의 자각 증상은 신체로부터의 경고로 받아들여야 하고, 바른 자세로 시청을 하고 있는지 확인해보는 것도 필요
- 3D 시청 시 눈의 피로와 불쾌감을 느끼는 데는 개인차가 크게 작용하고 다양한 요인이 관련됨
- 입체영상 시청 시 멀미나 불쾌감을 느꼈을 때는 일시적으로 화면에서 눈을 돌리는 것도 도움이 됨
- 모니터를 이용해 입체영상을 이용하는 경우에는 VDT 가이드라인을 참고: 연속 작업시간이 1시간을 초과하지 않도록 하고, 다음 작업을 시작하기 전 10~15분의 휴식 시간을 취하고 연속 작업시간 내에서도 1~2번의 짧은 휴식 시간을 취할 것
- <GL-6> 저 연령층에서 고려할 점: 어린이가 3D 시청을 할 때는 발달단계에 따른 시각 기능적 영향을 고려해, 이용이 필요할 때는 어른의 관리 아래 시청하도록 하고 시청시간을 제한하는 것이 바람직함
  - 특히, 양안세포가 발달하는 단계(고양이는 생후 4주, 사람의 경우 생후 3년)인 결정적 시기 이전에 적절한 입체시각 자극에 노출되어야 하는 것이 양안세포 발달에 필수적(이형철, 2010)
  - ISO의 IWA3는 만약 아동이 4세 이전에 비정상적인 3D 자극(예컨대 수직오차가 심한 3D 자극)에 노출될 경우 사시로 발달할 가능성이 있음을 경고하고 있음(이형철, 2010)
- <GL-7> 시청 중 주의 환기: 3D를 쾌적하게 시청하기 위해 시청 중에 피로나 불쾌감을 느꼈을 때의 대처법을 취급설명서나 취급 제품 점원의 사전 설명에서 미리 파악하는 것이 바람직
  - 라이브 영상, 실사 영상 등에서는 입체 시차가 과대해지거나 움직임이 격렬해지는 경우가 있으므로 특히 주의가 필요함
  - 입체 감상 시 일시적으로 피로, 불쾌감을 느꼈을 때는 안경을 벗고 화면에서 시선을 돌림
  - 화면이 회전하거나 가로/세로로 급격하게 움직일 때 시청자 자신도 움직이는 듯한 감각이 발생할 수 있고, 이 경우 불쾌감을 느끼면 눈을 화면 밖으로 돌림
  - 시청하는 방을 밝게 하면, 영상에서 비롯되는 멀미가 경감되는 경우가 있음
  - 휴식을 취해도 피로나 불쾌감이 가시지 않으면 시청을 중단하는 것이 바람직

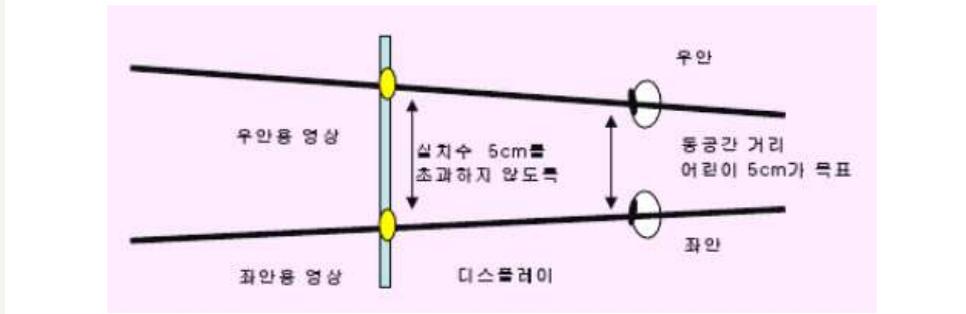
## (2) 콘텐츠 제작자

- <GL-8> 발산방향(divergent direction)의 시차 제한: 디스플레이 후방에 표시되는 입체영상의 경우, 특히 시청자가 주시하는 영상에 대해 디스플레이 상의 시차가 동공간 거리(어린이까지

고려하면 5cm)를 초과하는 시차는 가능한 한 피하는 것이 바람직

- 시차가 너무 크면 영상이 융합되지 않아 눈의 피로를 일으킴

그림 2. 시차 제한 범위



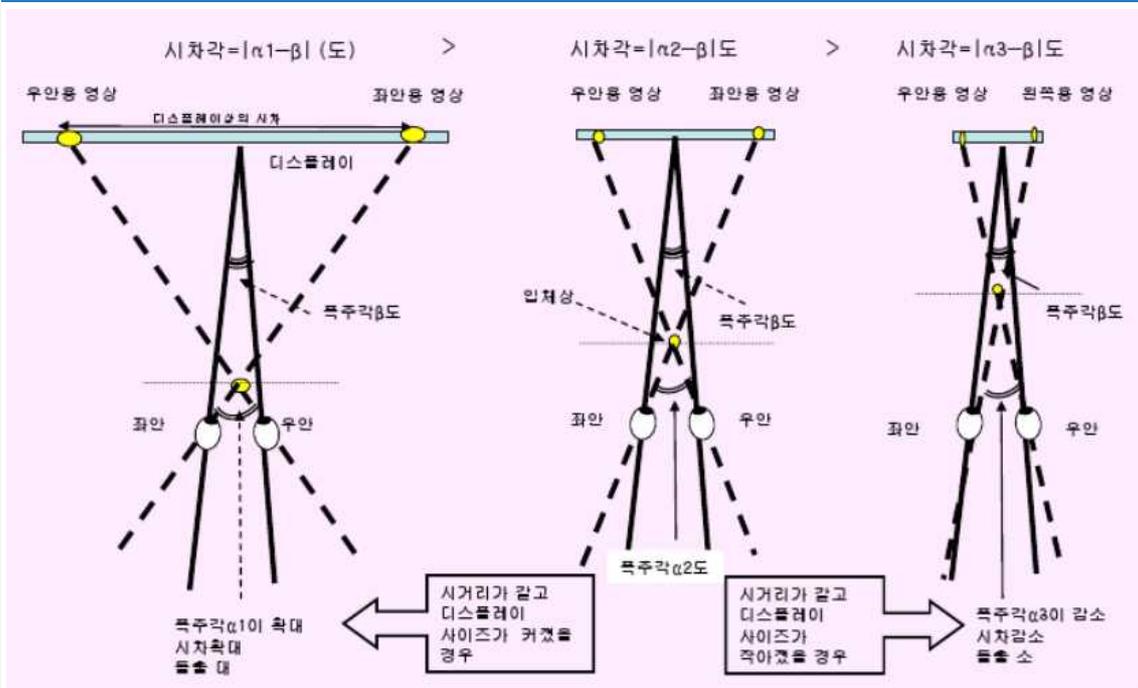
출처: 3D Consortium(2010, [http://www.3dc.gr.jp/english/scmt\\_wg\\_rep/3dc\\_guideE\\_20111031.pdf](http://www.3dc.gr.jp/english/scmt_wg_rep/3dc_guideE_20111031.pdf))

- <GL-9> 쾌적한 시차 범위: 입체영상을 쾌적하게 즐기기 위한 깊이(돌출, 후퇴)의 적절한 범위가 존재
  - 과도한 시차는 입체시각의 형성을 방해하고 이중상을 발생시키고 시각 피로, 불쾌감의 원인이 됨
  - 기존 연구나 경험에 의하면 시차각은 1도(60분) 이하가 적절하고, 시간적, 공간적으로 급격한 시차각 변화(1도 이상)는 피로의 원인이 되므로 피하는 것이 바람직
  - 최근 할리우드 3D 영화는 장시간 시청 시의 피로 경감과 편안한 시청을 위해 화면 폭에 대비한 깊이 방향, 돌출 방향 모두 대략 2% 이하로 제작되고 있다고 함
- <GL-10> 융합 한계: 쾌적한 범위를 초과해 과도하게 돌출하는 영상을 빈번하게 사용하거나 장시간 동안 보여주는 것을 피해야 하지만, 피치 못해 제시할 경우에는 시차의 급격한 시간 변화를 피해 서서히 시차를 넓히면 시각적 피로나 이중상의 발생을 어느 정도 경감시킬 수 있다고 함
  - 영상의 큰 돌출은 눈의 피로를 야기하는데, 융합 한계는 개인차가 크기 때문에 불특정 다수의 사람을 시청자로 할 때는 큰 돌출을 최소한으로 해야 함
  - 큰 돌출 효과는 입체영상만이 줄 수 있는 매력이지만 시차의 급격한 변화는 눈의 피로나 이중상 시각의 원인이 되지 때문에, 서서히 시차를 넓혀 눈이 따라 갈 수 있도록 주의해야 함
- <GL-11> 디스플레이 사이즈와 시차: 3D 영상 제작 시에는 디스플레이의 크기와 시거리를 염두에 두고 융합한계를 고려해 디스플레이의 시차량을 설정하는 것이 바람직
  - 화면에서 떨어져 보는 거리가 일정할 경우 디스플레이 사이즈가 커질수록 영상의 돌출 효과가

커져 융합 한계를 초과할 우려가 있으므로 주의

- 즉, 동일한 깊이를 가진 영상이 극장 스크린에서 입체감이 크게 느껴질 때, TV나 모바일 입체 화면에서는 입체감이 작게 느껴지게 됨

그림 3. 디스플레이 크기에 따른 시차 변화



출처: 3D Consortium(2010, [http://www.3dc.gr.jp/english/scmt\\_wg\\_rep/3dc\\_guideE\\_20111031.pdf](http://www.3dc.gr.jp/english/scmt_wg_rep/3dc_guideE_20111031.pdf))

- <GL-12> 카메라 촬영: 2개의 카메라로 좌우 영상을 촬영할 경우, 두 카메라의 특성은 가능한 동일해 함
  - 가능한 동일한 제품이나 동일한 특성을 가진 제품을 사용하고, 좌우 카메라에서 촬영된 영상의 차이(상하 어긋남, 크기 어긋남, 회전 어긋남, 광학적 특성 차, 색 차)를 가능한 한 작게 해야 함
  - 인간의 눈은 좌우 화상의 어긋남에 민감해, 약간이라도 차이가 발생할 경우 눈 피로의 원인이 됨
  - 약간의 어긋남은 후처리 과정에서 수정이 가능하지만, 가능한 촬영 시 정확한 설정이 요구됨
- <GL-13> 카메라의 동기: 복수의 카메라로 입체영상을 촬영할 경우 카메라를 서로 동기화시켜 촬영해야 함
  - 촬영의 시간 차이, 타이밍이 다르면 좌우 영상에 어긋남이 발생해 눈 피로의 원인이 됨

### (3) 하드웨어 제조사

- <GL-14> 크로스 토크: 입체 디스플레이 제조 시에는 좌우 영상의 크로스 토크가 가능한 한 작은 기기의 개발을 권장
  - 크로스 토크는 우안 영상이 좌안에, 좌안 영상이 우안에 겹쳐 보이는 일종의 잔상 현상으로, 크로스 토크가 크면 콘트라스트가 높을 경우 이중상이 보여 눈의 피로가 야기됨
  - 크로스 토크가 작으면 쾌적한 입체 감상이 가능해지고 시차량을 크게 취할 수도 있음
- <GL-15> 시 분할 입체방식 권장 주파수: 액정 셔터 안경 방식의 3D 장치에서는 교환주파수가 낮으면 깜박거림을 느껴 광과민성 발작을 일으키거나 융합한계를 저하시킬 가능성이 있으므로, 가능한 한 높은 교환 주파수 사용을 권장
  - 깜박거림은 경우에 따라 광과민성 발작을 유발할 가능성이 있으므로 특히 주의가 필요
  - 교환주파수가 충분히 높으면 깜박거림을 느끼지 않게 되지만 인버터가 없는 형광등과의 간섭도 주의해야 함
  - 밝은 화면일수록 깜박거림을 느끼기 쉽다고 알려져 있음

### 3) 국내 표준화 동향

- 국내의 기술표준원은 ISO/IEC/ITU 등 국제기관에 표준규격을 제안하는 것을 목표로 휴먼팩터 분야뿐만 아니라 전체 3D 분야의 표준규격 제안을 위한 로드맵을 작성 중(이형철, 2010)
  - 기술표준원으로부터 3D 국제 민간단체표준 거점기관으로 선정된 한국전자정보통신산업진흥회(KEA)는 미국의 3D@Home Consortium 그리고 일본의 3D Consortium과 함께 민간 수준에서의 휴먼팩터 분야 표준화 협력방안을 수립하고 논의를 진행 중

## 4. 3D 휴먼팩터의 향후 전망 및 관련 이슈

### 1) 3D 휴먼팩터 연구의 목적은 관객의 ‘안전(Safety)’과 ‘편안함(Comfort)’

- 세계 최대 영상기술 전시회인 IBC(International Broadcasting Convention) 2008에 연사로 나선 전문가들은 입체영화가 갖추어야 할 최우선적 가치는 관객의 ‘안전(Safety)’과 ‘편안함(Comfort)’임을 역설(영화진흥위원회, 2008)
  - 세계 최대 영상기술 전시회인 IBC 2008에서 연사로 나선 입체영화의 신봉자 제프리 카젠버그(Jeffrey Katzenberg)<sup>4)</sup>는 입체영화의 도입 과정에서 가장 두려운 게 무엇이라는 질문에 ‘자신이 제작한 입체영화를 보던 관객이 갑자기 구토를 일으키는 것’이라고 대답
  - 입체영화 프로듀서인 필 스트레서(Phil Streater)는 과거 '50년대 입체영화가 실패한 요인이 기존에 알려져 왔듯이 기술적인 문제점이나 불편한 입체안경 탓이 아니라고 주장
  - 필 스트레서는 가장 큰 문제가 촬영에 있었음을 지적하며 과거의 입체영화는 관객의 흥미를 끌기 위해 입체효과에 과도하게 치중해 관객의 피로감을 유발했다고 밝힘<sup>5)</sup>
- 이러한 점을 감안하면 3D 휴먼팩터 연구의 목적은 관객의 안전과 편안함을 추구하고 극대화하는데 초점이 맞춰져야 함
- 가장 큰 흥행을 거둔 입체영화 <아바타>의 성공요인으로는 콘텐츠 자체의 재미와 함께 적절하고 편안한 입체효과 구현이 손꼽힘
  - 아바타는 주인공의 추격 장면, 활강 장면 등에서 입체효과를 잘 살렸으면서도 관객에게 편안한 느낌을 선사해 입체감의 완성도에서 호평을 받았음
  - 동일한 맥락에서 관객의 극 몰입을 방해하지 않으면서도 입체효과를 살리는 제작이 요구됨
  - 입체감이 극대화될 수 있는 공중 활강, 주인공이 앞으로 달려가는 추격 신과 같이 일부 스펙터클한 장면에서 입체효과를 부각시키고, 그 외 스토리텔링 전개에 필요한 나머지 신에는 과도한 입체효과를 자제하고 편안한 영상을 구현하는 것도 한 가지 방법이 될 것임

4) 애니메이션 스튜디오 DreamWorks의 CEO로 평소 입체영화에 대한 강력한 지지를 표하고 드림웍스 애니메이션들을 입체로 개봉하는 데 큰 역할을 함

5) 입체감의 기준이 되는 영점을 무리하게 뒤로 잡아 관객의 시선이 주로 머무는 피사체가 두드러지게 튀어나와 보였고, 이를 본 관객들은 처음에는 입체효과를 확실히 실감할지 몰라도 장시간 계속되는 영화 관람에서는 필연적으로 피로감을 호소할 수밖에 없게 됨

## 2) 3D 휴먼팩터 연구결과 공유 필요성

- 시청자의 안전시청을 확보하기 위한 휴먼팩터 연구에서 필요한 요소들은 (1) 피로도와 입체 품질을 측정할 수 있는 도구 (2) 안전시청 가이드라인 (3) 콘텐츠 제작 가이드라인임(이형철, 2010)
  - 입체영상 감상자가 느끼는 피로도와 입체영상의 품질을 객관적으로 측정하기 위해서는 주관식 문항에 의존하는 조사기법 외에도 뇌파, 신체반응 등에 기반 한 측정방법도 개발되어야 함
  - 안전시청 가이드라인은 ISO의 IWA3와 일본의 3D Consortium에서 독립적으로 제안되었지만, 정성적인 수준에서의 권고사항이 대부분이기 때문에 구체적인 정량화를 포함하는 가이드라인이 제시되어야 할 것임
  - 복합적이고 다양한 연구결과를 바탕으로 현업에서 입체 콘텐츠를 제작할 때 활용할 수 있는 콘텐츠 제작 가이드라인도 구축되어야 함
- 현재 3D 휴먼팩터 관련 연구는 학계가 중심이 돼 진행되는 가운데, 실제 제작현장에서의 적용은 활발하지 않을 것으로 예상됨
  - 학계의 3D 휴먼팩터 연구는 과학적인 실험과 엄밀한 평가를 중시하기 때문에, 실제 입체영화 제작 현장에서 감독이나 스테레오그래퍼가 직면하게 되는 여러 가지 복합적인 어려움을 극복하는 데 실질적인 도움을 주기는 힘들 수도 있음
- 현재 진행되고 있는 3D 휴먼팩터 연구성과물을 실제 현업에 활용하기 위해서는 현업에서 필요한 연구주제를 도출하고, 연구성과를 제작과정에 적용하기 위한 연구자들과 현업 관계자들 간의 협업이 요구됨
  - 3D 휴먼팩터 연구자들은 연구를 위한 연구가 아닌, 실제 3D 콘텐츠를 제작할 때 도움이 될 수 있는 연구주제를 잡기 위해 현업 관계자들과의 인터뷰나 공동 워크숍을 통해 제작현장에서 필요한 기술/연구 수요를 파악할 필요가 있음
  - 이와 함께 연구자들의 연구성과물을 공유하고 체계화하기 위한 종합적인 정보공유 데이터베이스 시스템과 표준 가이드라인 구축이 뒷받침되어야 할 것임

### □ 참고문헌

- 이형철(2010). 3D 휴먼팩터: 표준화와 안전 시청의 구현, 「방송공학회지」, 제15권 1호, 110-115.
- 이형철(2011). 3D 콘텐츠 제작에서의 휴먼팩터, 「전자공학회지」, 제38권 12호, 48-54.
- 정동훈, 양호철, 이현지, 허욱(2012). 3D 영화 휴먼팩터 연구, 「HCI 2012 학술대회 논문집」, 889-890.
- 정용주, 손호식, 이성일, 김동찬, 박현욱, 노용만(2011). 스테레오스코픽 3D 비디오의 시각 피로 평가 기술 및 연구 동향, 「Telecommunications Review」, 제21권 4호, 621-638.
- 영화진흥위원회(2008). 「입체영화의 동향과 전망」, 영화진흥위원회 이슈페이퍼 08-02.
- 3D Consortium,(2010). 3DC safety guidelines for dissemination of human-friendly 3D. Retrieved from [http://www.3dc.gr.jp/english/scmt\\_wg\\_rep/3dc\\_guideE\\_20111031.pdf](http://www.3dc.gr.jp/english/scmt_wg_rep/3dc_guideE_20111031.pdf)
- International Ergonomics Association,(2000). What is ergonomics. Retrieved from [http://iea.cc/01\\_what/What%20is%20Ergonomics.html](http://iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html)
- Hoffman, D., Girschick, K., Akeley, K., & Banks, M. (2008). Vergence-accommodation conflicts hinder visual performance and cause visual fatigue. *Journal of Vision*, 8(3), 1-30.



## 1. 3D 컨버팅 기술의 개념과 특징

### 1) 3D 컨버팅이란?

- 3D 입체영상을 만드는 방법에는 실사촬영, CG렌더링(Rendering), 컨버팅(Converting)의 3가지 방식이 있음

표 5. 3D 입체영상 제작방식

구분	제작과정	특징
실사촬영	- 두 개의 카메라를 리그(Rig; 받침대)에 장착, 혹은 특수필터를 장착한 원 렌즈 입체카메라, 투 렌즈 원 바디 카메라를 이용해 직접 촬영	- 가장 기본적이고 고전적인 방식 - 카메라, 리그 등 무거운 장비 때문에 촬영에 제약이 있음 - 촬영 전 세팅 시간이 오래 걸림
CG렌더링	- CG로 만들어진 영상을 소프트웨어의 가상 카메라 시점을 이용해 좌, 우 방향에서 두 번 렌더링해 입체영상으로 제작	- 이미 CG 내에 입체 깊이감을 계산할 수 있는 데이터가 포함되어 있기 때문에 렌더링만 더 하면 제작 가능 - 여러 번 재작업이 가능하고, 애초에 입체로 제작을 고려하지 않았더라도 높은 품질의 입체영상을 얻을 수 있음
2D → 3D 컨버팅	- 일반 2D 영상을 작업자가 영상 편집 소프트웨어를 사용해 3D로 변환하거나, 자동변환 소프트웨어를 통해 자동적으로 변환시킴	- 컨버팅 작업에 많은 비용과 시간이 소요됨 - 과거의 명작영화를 3D로 변환하거나, 3D로 촬영하기 힘든 장면을 2D로 찍은 후 3D로 변환하는데 주로 쓰임

출처: 영화진흥위원회(2008)

- 3D 컨버팅은 평면의 2D 영상을 배경과 사물, 인물 등으로 분리해낸 후 깊이감을 부여해 입체 3D 영상으로 변환하는 과정을 말함
  - 이 방법은 사물과 배경의 3D 데이터가 포함된 CG를 좌, 우 시점에서 두 번 렌더링해서 제작하는 방식과는 구분됨<sup>6)</sup>
  - 최근 <타이타닉 3D>, <라이언킹 3D>와 같이 과거 명작을 3D로 변환해 개봉하는 사례가 늘고 있음
  - 또한 최신작의 경우에도 복잡한 3D 촬영과정을 피하고 촬영시간을 절감하기 위해, 제작

- 시에는 일반적인 방식으로 촬영한 후 후반작업 과정에서 3D로 변환하는 데 활용되고 있음
- 3D 컨버팅의 작업방식은 자동화 정도와 소프트웨어 활용 과정에 따라 자동변환과 수작업으로 나눌 수 있음

표 6. 3D 컨버팅 방식 구분

구분	방식	특징/사례
수작업 (Manual)	- 포토샵, 어도비 등의 일반적인 사진/영상 편집 소프트웨어를 이용해 사람이 일일이 손으로 수작업하는 방식	- 입체영상의 품질이 뛰어나지만 작업시간과 노력이 가장 많이 소요됨 - 제대로 된 작업 소프트웨어가 구비되지 않은 초기 입체 컨버팅 작업에서 주로 사용됨
수작업/자동 병행 (Semi-Auto)	- 사람이 수작업으로 작업하되, 소프트웨어로 자동화할 수 있는 부분을 자동적으로 처리해 작업 시간과 노력을 절감	- 입체영상의 품질이 뛰어나지만 작업시간과 노력이 많이 소요됨 - 비용이 많이 들기 때문에 입체영상의 품질이 가장 중요한 블록버스터 영화들에서 활용됨 - 최근 대부분의 할리우드 3D 컨버팅 업체들이 이용하는 방법임
실시간 자동 변환 (Real-time Auto)	- 컴퓨터 소프트웨어로 완전 자동적으로 일반 2D 영상을 3D 입체영상으로 변환함	- 소프트웨어가 모든 것을 처리하기 때문에, 비용과 시간이 거의 들지 않지만 입체영상의 품질이 낮음 - 제작업체에서 직접 자사 소프트웨어를 활용해 제작하기도 하지만, 3DTV에 실시간으로 2D 영상을 3D 영상으로 변환해주는 영상처리칩과 소프트웨어가 탑재되기도 함 - 주로 3DTV에서 감상하기 위한 방송용 프로그램에 활용됨

출처: 한국콘텐츠진흥원(2010)

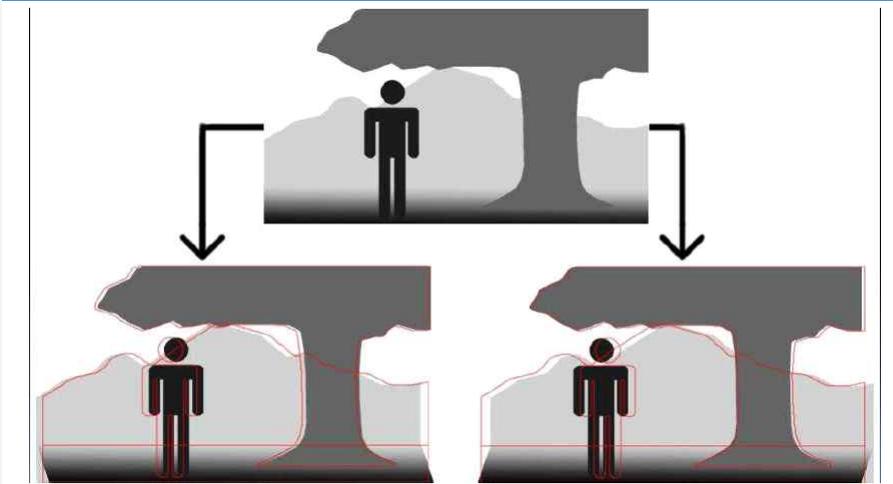
- 최근에는 수작업을 하는 경우에도 자동화가 가능한 부분은 소프트웨어의 힘을 빌려 시간과 노력을 절감할 수 있도록 두 가지 방식을 병행하고 있음
- 3D 영상업체에서 자동변환을 주로 활용하더라도 영상의 품질을 높이기 위해 일부 수작업으로 공정을 마무리하는 경우가 많음
- 완전 자동변환은 2D를 3D 영상으로 실시간 변환해주는 기능을 탑재한 3DTV 등에서만 찾아볼 수 있음

6) <토이스토리>와 같은 풀CG 애니메이션은 배경과 사물, 캐릭터에 대한 기하학적 조형데이터를 포함하고 있으므로 좌측 눈에 보여 지는 시점과 우측 눈에 보여 지는 시점으로 두 번 렌더링을 해서 3D 입체영상 제작 가능. 반면에 CG 작업을 거쳐 만들어진 실사영화는 CG와 실사영상을 합성하기 때문에 이러한 조형데이터를 사용하기가 불가능하고, 제작이 끝난 후에는 렌더링 방식이 아닌 컨버팅 방식으로만 3D 영상 제작이 가능함. 이 때문에 <토이스토리,2>와 <타이타닉>은 모두 과거에 제작된 작품이었지만 <토이스토리,2>는 컨버팅이 아닌 렌더링 방식을 거쳐 3D버전으로 제작되었고, <타이타닉>은 컨버팅 방식을 거쳐 3D버전으로 만들어짐

## 2) 3D 컨버팅의 원리

- 인간의 두 눈은 약 6.5cm 가량 떨어져 있기 때문에 같은 물체를 볼 때 왼쪽 눈과 오른쪽 눈이 서로 다른 영상을 보게 됨
  - 서로 다른 두 영상을 뇌에서 하나의 영상으로 합쳐져 입체감을 느낄 수 있게 됨
  - 이 때 두 눈이 보는 영상의 차이를 양안시차(binocular disparity)라고 함
- 3D 컨버팅은 양안시차의 원리를 이용, 하나의 영상에서 왼쪽 눈이 보게 되는 영상과 오른쪽 눈이 보게 되는 영상을 각각 만들어 내고 이를 합성해 입체영상으로 보여주는 기술방식임

그림 4. 양안시차를 이용해 좌, 우 영상을 생성해 내는 과정 예시



출처: Karafin(2011, <http://www.international3dsociety.com/images/events/asia/karafin.pdf>)

- 영상에서 입체감을 느낄 수 있는 객체는 주로 인물, 사물이므로, 결국 3D 컨버팅 작업은 간단히 말해 2D영상에서 깊이감을 부여해야 할 대상을 추출해내고 이들을 좌, 우 방향으로 이동시켜 두 개의 영상으로 만들어내는 과정으로 이루어짐

## 3) 3D 컨버팅 방식의 활용분야와 장단점

- 3D 컨버팅의 최대 장점은 최종결과물을 입체영상으로 변환하기 때문에 제작과정에서의 제약이 없다는 것임
  - 프로덕션 과정에서 실사영화를 3D로 촬영하는 경우, 입체카메라의 무게가 많이 나가고 셋팅시간이 오래 걸리기 때문에 제작기간이 길어지고 제작비가 상승하는 문제가 발생

- 또한 카메라를 손에 들고 찍기 때문에 움직임이 심한 핸드헬드 샷(handheld-shot)<sup>7)</sup>, 가까이서 촬영하는 클로즈업 샷, 광활한 배경을 멀리서 롱샷으로 포착하는 샷과 같은 기법도 입체방식으로 촬영하기 힘들
- 3D 컨버팅은 과거의 흥행작들을 입체버전으로 다시 제작해 개봉하거나 입체영화 상영 전 내보내는 CF의 입체변환 등에 주로 사용되고 있음
  - 한편 최근에는 3D 상영관이 늘어남에 따라, 입체촬영을 거치지 않고 일반적인 방식으로 제작된 최신 개봉작들을 3D 컨버팅 과정을 거친 후 입체상영하는 사례가 증가하고 있음
- 실시간 자동변환 컨버팅은 입체영상의 품질이 낮기 때문에 극장용 영화에서는 거의 이용되지 않지만, 제작비가 낮은 방송용 3D콘텐츠 제작에 활용되거나 3DTV에 실시간 변환칩을 탑재해 기존의 방송을 3D로 변환하는 데 이용되고 있음
  - 실시간 자동 3D 컨버팅은 3DTV가 급격하게 보급되었지만 방송용 입체콘텐츠가 턱없이 부족한 특수성 때문에 등장
  - 그러나 일각에서는 자동 컨버팅으로 품질이 낮은 입체콘텐츠를 제공할 경우, 사용자들이 이들에 대해 완성도가 낮다는 선입관을 갖게 되어 결국 3D콘텐츠 전체가 외면 받게 될 위험성이 있음
- 3D 컨버팅의 단점으로는 처음부터 3D로 기획하고 촬영한 영상에 비해 입체품질이 떨어질 수 있음
  - 극장에서는 관람객이 입체영화 관람 시 추가비용을 지불하기 때문에, 영상의 품질이 무엇보다 중요함
  - 2010년 4월 개봉한 할리우드 영화 <타이탄>은 적은 비용과 짧은 시간 동안 컨버팅 과정을 거쳐 급하게 만들어진 탓에 입체영상의 품질이 혹평을 받았고, 관객들에게 외면을 받기도 했음
  - 이러한 문제를 극복하기 위해서는 프리 프로덕션 단계에서부터 후에 3D 입체영상으로 변환할 것을 감안해 시나리오, 스토리보드 등을 구성한 후 2D로 촬영하는 프로덕션 단계에서도 입체영상의 특징을 감안한 작업공정을 거쳐야 할 필요가 있음

7) 촬영 기사가 카메라를 손에 들고 움직이면서 찍는 샷으로 주로 영상의 사실성과 생동감을 살리기 위해 이용됨

## 2. 3D 컨버팅 작업과정과 기술적 이슈

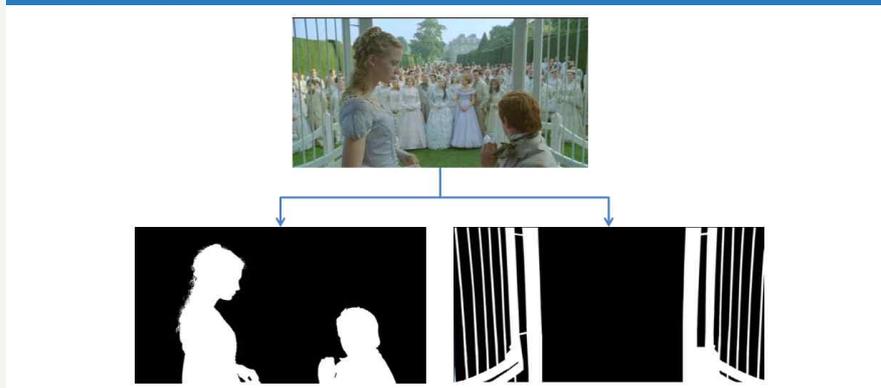
### 1) 작업과정

- 3D 컨버팅 작업과정은 크게 (1) 깊이감을 부여하고자 하는 사물, 인물을 배경으로부터 분리해 내는 이미지 추출 작업, (2) 추출해 낸 이미지를 좌우로 움직여 깊이감을 부여하는 과정, (3) 두 이미지를 적절하게 합성하고 영상의 특성에 따라 나타나는 각종 문제점들을 후처리해 보정하는 합성과정으로 나뉨

#### (1) 이미지 추출

- 3D 컨버팅 작업에서 이미지 추출(image extraction) 과정은 로토스코핑(rotoscoping)<sup>8)</sup>, 혹은 로토메이션(rotomation)<sup>9)</sup>이라고 불리기도 하는데, 원 영상에서 입체감을 부여할 물체들을 선정한 후 이들을 윤곽선을 따라 추출해 내는 기법을 말함
  - 이미지를 추출해 내는 방법은 포토샵에서 라쏘(Lasso)툴이나 펜툴을 이용해 물체의 윤곽선을 따라 이미지를 잘라내는 것과 동일한 과정을 거침

그림 5. 원 영상에서 이미지를 추출하는 과정



출처: Karafin(2011, <http://www.international3dsociety.com/images/events/asia/karafin.pdf.zip>)

8) 로토스코핑은 본래 애니메이션 이미지와 실사 동화상을 합성시키는 기법으로 실사 배경 위에 애니메이션 캐릭터인 로저 래빗(Roger Rabbit)을 덧입혀 촬영한 '누가 로저 래빗을 모함했나?(Who Framed Roger Rabbit?)'와 같은 작품에 사용되었음

9) 로토스코핑에서 순수 애니메이션까지를 혼합한 다단계 애니메이션 컨트롤 방법에 붙인 별칭

- 이미지 추출 작업은 3D 컨버팅의 가장 기본적인 공정으로, 작업자가 인하우스(in-house) 작업 툴을 이용해 진행하며 소프트웨어적 자동 처리 기능의 도움을 받기도 함
- 작업과정은 먼저 원 영상의 배경, 사물들을 분석한 후 몇 개의 레이어(layer)로 나눌 것인가를 고려해 물체들의 이미지추출을 수행하게 됨

## (2) 깊이감 부여

- 이미지 추출 작업이 완료된 후 깊이감을 부여하기 위해서는 추출된 이미지들을 얼마나 앞으로 돌출시켜 보이게 할 것인가(양의 시차; positive parallex), 뒤로 들어가 보이게 만들 것인가(음의 시차; negative parallex)에 따라 이미지들의 깊이 지도(depth map)를 생성하게 됨

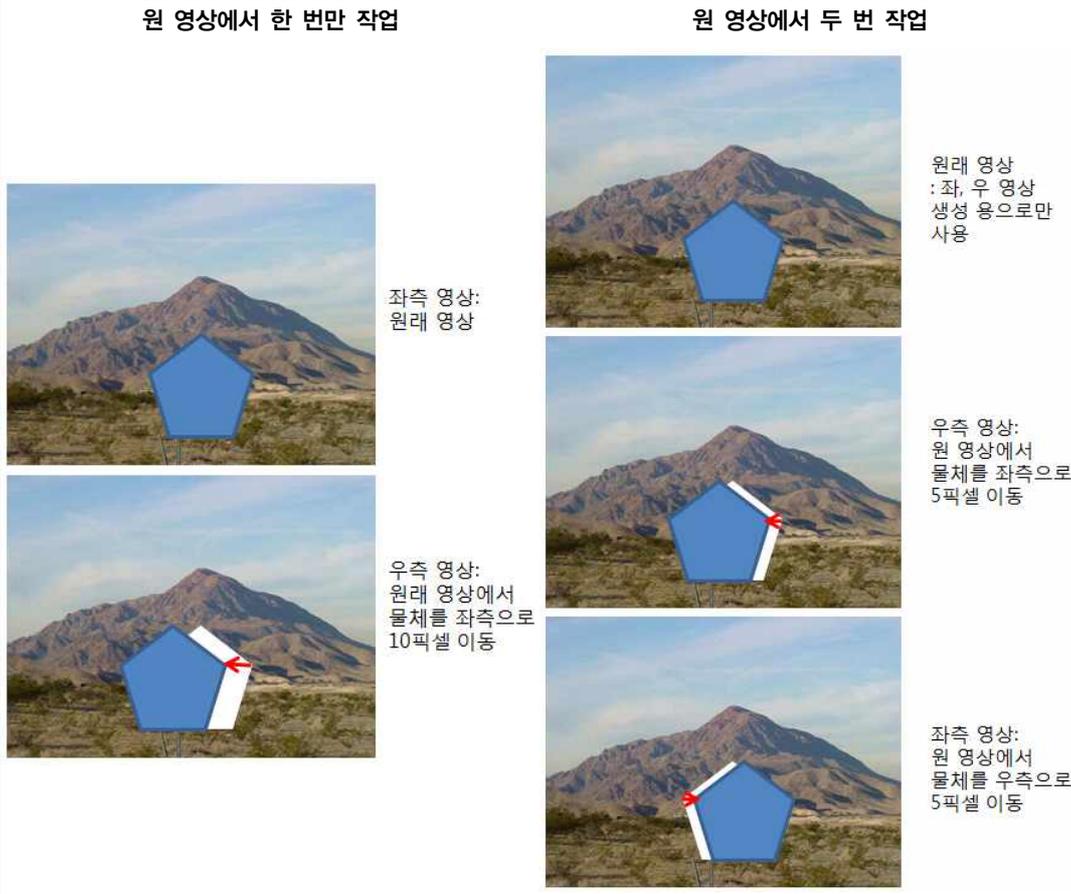
그림 6. 깊이 지도 예시



출처: Karafin(2011, <http://www.international3dsociety.com/images/events/asia/karafin.pdf.zip>)

- 물체에 입체감을 부여하기 위해서는 추출된 물체를 좌우로 움직여 왼쪽 눈, 오른쪽 눈에 보여지는 2개의 영상을 생성하게 됨
- 깊이감을 만들기 위해 영상 내에서 물체를 10픽셀만큼 움직여야 하는 경우, 원 영상을 좌측영상으로 사용하고 물체를 좌측으로 10픽셀 이동시켜 우측영상을 만드는 방법이 있음
  - 이 방법은 좌, 우 영상을 확보하기 위해 한 번만 작업하면 된다는 장점이 있지만 물체를 움직이고 난 후 비는 공간이 커져 보정 작업에 더 많은 수고와 시간이 소요된다는 단점이 있음
- 원래 영상에서 물체를 좌측으로 5픽셀 이동시켜 이를 우측영상으로 활용하고 좌측영상은 원 영상에서 물체를 우측으로 5픽셀 이동시켜 만드는 방법도 있음
  - 이 방법은 좌, 우 영상을 확보하기 위해 두 번 작업해야 한다는 번거로움이 있지만 물체를 움직이고 난 후 비는 공간이 작아져 보정 작업이 쉬워진다는 장점이 있음

그림 7. 좌, 우 입체영상을 만드는 두 가지 방법



출처: Seymour(2012, <http://www.fxguide.com/featured/art-of-stereo-conversion-2d-to-3d-2012/>)

- 좌, 우측영상을 위해 물체를 이동시킨 후에는 물체가 원래 있어야 할 자리에 흰색공백이 생기게 되고, 이를 기술적으로 매우는 작업이 요구됨
  - 공백을 매우기 위해서는 공백 옆 부분을 참조해 최대한 원래의 모습을 복원하는 것이 관건
  - 이 작업에서는 아티스트들이 공백에 직접 그래픽페인팅 작업을 통해 채워 넣거나 소프트웨어 알고리즘을 이용해 자동적으로 채워 넣게 됨
  - 프로덕션 과정에서 3D 컨버팅을 염두에 두고 인물이 들어가지 않은 깨끗한 배경(clean plate)만을 미리 카메라로 찍어 둔 경우 공백을 채우는 작업이 훨씬 용이해지게 됨

그림 8. 변환과정에서 생긴 공백을 매우는 작업과정 사례



출처: Legend 3D(2012, <http://legend3d.com/conversion>)

### (3) 합성 및 특수 처리

- 이미지 추출과 깊이감 부여 작업이 끝나면 이를 통해 만들어진 좌, 우 두 개의 영상을 합쳐 입체영상으로 만드는 합성과정을 거치게 됨
  - 이미지 추출과 깊이감 부여, 합성 과정에서 발생하는 영상의 공백을 다시 그리거나 새롭게 만들어내는 작업이 포함됨
  - 파티클(particle)<sup>10)</sup>, 비, 주인공이 쓰고 있는 안경, 투명한 재료 등과 같이 컨버팅 과정에서 기술적으로 발생하는 문제들을 해결하는 작업을 거치게 됨

10) 작은 입자를 가리키는 단어로 연기, 화염, 폭발 장면 등 작은 입자들이 모여서 형성되는 영상 효과를 가리킴



출처: Legend 3D(2012, <http://legend3d.com/conversion>)

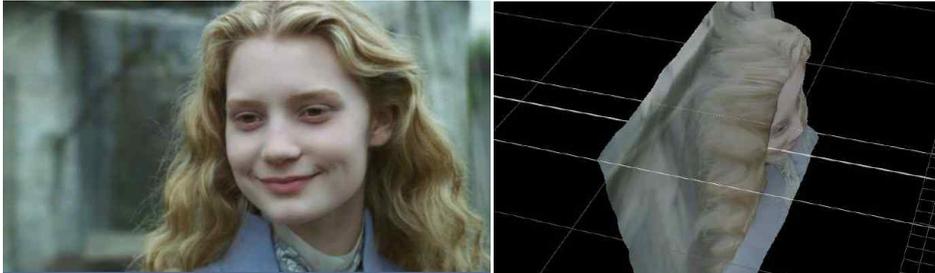
## 2) 기술적 이슈

- 3D 컨버팅 과정에서는 입체영상을 만드는 두 가지 다른 방식인 3D 입체촬영, CG 입체렌더링 작업에서는 벌어지지 않는 각종 기술적인 문제점들이 나타나게 됨
  - 이러한 기술적 이슈들을 극복해 입체영상의 품질을 높이는 것이 3D 컨버팅 기술의 관건이자 컨버팅 수행업체들의 경쟁력으로 여겨지고 있음

### (1) 카드보드 이펙트(Card-board Effect)를 방지하기 위한 작업

- 카드보드 이펙트는 입체감을 부여받은 인물이나 사물의 입체감이 사실적으로 느껴지지 않고, 마치 카드로 오려낸 것처럼 도드라져 보이는 현상을 말함
  - 인물이나 사물 내부에도 굴곡이 있는데, 이러한 굴곡에서 비롯되는 입체감을 제대로 표현하지 못했을 때 카드보드 이펙트가 발생하게 됨
- 카드보드 이펙트를 방지하기 위해서는 영상에서 추출된 인물이나 사물의 입체감을 여러가지 기술적인 방법으로 표현해 주어야 함
  - 예를 들어, 사람의 얼굴 부위에서 돌출돼 보이는 코, 눈, 얼굴 근육의 입체감을 구현해야 함
  - 영상 속의 어떤 캐릭터가 팔, 다리 등 신체근육을 앞으로 움직일 때 이러한 입체감을 구현하는 작업도 카드보드 이펙트 방지를 위해 요구됨

그림 10. 카드보드 이펙트를 해결하기 위한 기술적 접근법 예시



[소녀의 얼굴이 크게 포커스 된 장면으로, 얼굴이 가까이서 보이기 때문에 굴곡을 표현해 주지 않으면 심각한 카드보드 이펙트가 발생] [얼굴의 굴곡을 표현하기 위해 컴퓨터 CG로 얼굴의 본을 떠서 입체감을 구현]

출처: Karafin(2011, <http://www.international3dsociety.com/images/events/asia/karafin.pdf.zip>)

## (2) 입체감을 표현하기 힘든 소품들

- 줄이나 로프, 안경, 선글라스와 같은 소품들은 입체감을 표현하기 힘들고 작업을 번거롭게 함  
- 프로덕션 단계에서부터 컨버팅을 감안해 이러한 소품들을 사용하지 않는 것이 최선책이지만, 소품이 스토리 전개에 필수적이거나 이미 완성된 영상을 컨버팅할 때는 적절한 해결책을 찾아야 함

그림 11. 소품에서 비롯되는 문제들



[안경을 쓰지 않은 해리포터는 상상할 수 없기 때문에, [배에 얽힌 수많은 로프들은 추출해 내기 힘들고 컨버팅 과정을 거쳐 3D로 개봉된 <해리포터와 죽음의 성물 파트2>에서는 입체영상에서 해리포터의 안경이 어색하게 보이지 않도록 하기 위한 작업이 진행됨] 화면의 여러 곳에 걸쳐 있기 때문에 입체감 구현에 장애물이 됨]

출처: Karafin(2011, <http://www.international3dsociety.com/images/events/asia/karafin.pdf.zip>)

- 안경이나 선글라스의 경우, 안경렌즈 부분은 눈보다 앞에 위치하고 안경다리 부분은 끝으로 갈수록 점점 뒤로 향하는 구조이기 때문에 입체감을 구현하기 힘든 소품 중에 하나임

(3) 화면의 불규칙한 흔들림

- 주로 핸드헬드 샷에서 비롯되는 화면의 불규칙한 흔들림은 입체영상으로 구현 시 관객의 어지러움을 유발할 수 있는 장애물이 됨
  - 카메라가 앞, 뒤로 움직이며 화면을 확대하는 영상에서 입체효과가 부각되지만, 관객의 어지러움을 유발할 수 있는 화면의 불규칙한 흔들림이나 빠른 이동은 피해야 함

그림 12. 흔들리는 화면 사례



출처: Karafin(2011, <http://www.international3dsociety.com/images/events/asia/karafin.pdf.zip>)

(4) 유체와 입자 처리

- 유체(fluid)는 액체와 기체를 말하고, 입자(particle)는 아주 작은 크기의 입자를 말함
  - 이에 해당하는 것들은 하천, 강, 바다 등 물의 움직임, 빗물, 폭발, 연기 등이 있음

그림 13. 유체와 입자의 사례



출처: Karafin(2011, <http://www.international3dsociety.com/images/events/asia/karafin.pdf.zip>)

- 유체는 특수한 물리적인 성질을 갖고 있으며, 물의 경우 투명하기 때문에 입체효과 구현이 어렵고, 크기가 작은 입자들이 다량으로 화면에서 등장할 때도 특수처리가 요구됨
  - 입자와 유체를 후반 작업 과정에서 컴퓨터 그래픽으로 묘사하게 될 경우 입체구현 작업이 보다 용이해지게 됨

### (5) 컨버팅을 고려한 프로덕션 작업

- 입체영상의 품질을 높이기 위해서는 기획, 촬영 단계에서부터 영화제작사와 컨버팅업체 간의 밀접한 협력이 요구됨
  - 영화의 제작과정을 프리 프로덕션(기획) - 프로덕션(촬영) - 포스트 프로덕션(편집 및 후반 작업)으로 나눌 때, 컨버팅은 주로 포스트 프로덕션 과정에서 독립적으로 이루어지는 것으로 여겨지기 쉬움
  - 그러나 컨버팅 작업을 보다 용이하게 하고, 입체영상의 품질을 높이기 위해서는 처음부터 컨버팅업체와 입체영상 전문가의 제작 참여가 필요
- 컨버팅을 위해 제작과정에서 고려해야 할 사항은 적절한 입체감의 유지, 입체영상에 적합한 화면 구도와 카메라 움직임, 화면 속에 등장하는 소품, 입체 변환 시 필요한 데이터의 확보 등이 있음
  - 적절한 입체감의 유지는 너무 과도한 입체효과나 부적절한 입체효과를 지양하기 위해 필요한데, 기획 단계의 씬(scene) 구성에서부터 입체 전문가와 감독 등 제작진이 협의해 영화 전반의 입체지도를 작성하고 입체감이 일관적으로 유지될 수 있도록 해야 함
  - 입체영상에 적합한 화면구도를 위해서는 화면 내에서 사물이나 인물이 지나치게 빨리 움직이지 않게 해야 하고 이들이 화면 바깥으로 나가거나 바깥으로부터 들어오지 않도록<sup>11)</sup> 동선을 잡고 카메라의 움직임을 느리고 안정적으로 컨트롤하는 작업이 필요
  - 화면 속에 등장하는 소품을 관리하기 위해서는 되도록 안경, 선글라스, 로프 등의 입체변환이 어려운 소품은 사용하지 않도록 하고, 혹시 피치 못해 사용해야만 하는 경우 사용장면을 최소화하고 로프의 경우 화면 밖으로 걸치지 않도록 씬을 구성해야 함
  - 입체변환 시 필요한 데이터로는 사물이나 인물이 찍히지 않은 순수한 배경(clean plate)과 카메라의 촬영 기록, 화면의 깊이와 씬 정보와 같은 요소들이 있으며, 촬영과정에서 이러한 데이터를 확보하고 나중에 활용할 수 있도록 잘 정리해 두어야만 함

11) 입체영상에서 어떤 객체가 화면 바깥으로 나가거나 화면 바깥으로부터 들어오는 경우 관객이 입체감을 인지하는 데 어려움을 겪고 자연스럽게 못한 영상이 생성되므로, 이러한 움직임을 삼가야 하는 것으로 알려짐

### 3. 3D 컨버팅 기술의 활용 사례

#### 1) 고품질 수작업 컨버팅

##### (1) 고전 영화의 3D 리메이크

- 제임스 카메론(James Cameron)의 대작 <타이타닉>이 3D로 리메이크 후 2012년 4월 4일 개봉, 큰 흥행을 거둠
  - 영화 <타이타닉 3D>는 할리우드의 컨버팅 전문업체 Stereo D에 의해 3D로 변환되었으며, 1,800만 달러의 비용에 300명의 작업자가 투입되었고 60주의 시간이 소요됨
  - 중국에서 2012년 4월 10일, 첫 주에만 6,700만 달러의 흥행 수익을 거두었고 2012년 8월 기준 총 1억 4,638만 달러의 매출을 기록하며 올 상반기 중국 내 해외영화 최고 흥행작이 되었음
  - 최종적으로는 전 세계 흥행수입 3억 4,355만 달러를 거둬들여 현재까지 개봉된 3D 리메이크 영화 중 가장 높은 흥행을 기록
- 조지 루카스(George Lucas) 감독의 1999년작 <스타워즈 에피소드 I-보이지 않는 위협>이 3D로 컨버팅되어 2012년 2월 10일 개봉
  - 이 영화의 3D 컨버팅은 인도에 작업 스튜디오를 두고 있는 할리우드의 3D 스튜디오 Prime Focus에 의해 수행
- Disney는 <라이언 킹>의 3D 컨버팅 버전이 흥행 성공을 거두자, 또 다른 고전 명작인 <미녀와 야수>를 3D로 변환해 개봉함
  - <라이언 킹 3D>는 북미 개봉 후 2주 연속 박스오피스 1위를 차지했고, 북미 흥행성적 9,424만 달러를 기록해 북미에서 가장 많은 흥행수입을 거둔 3D 리메이크 작이 됨
  - 본래 <라이언 킹 3D>는 3D 블루레이 타이틀 출시 전 프로모션의 일환으로 개봉돼, 흥행을 크게 기대하지 않았으나 예상치 못한 흥행에 고무된 Disney는 <미녀와 야수>를 3D로 리메이크 후 개봉, 북미에서 4,762만 달러의 흥행 수입을 기록

순위	제목	개봉일(원작 개봉연도)	전세계 흥행수입 (북미 흥행수입)
1	Titanic 3D	2012.4.4 (1997)	34,355 (5,788)
2	The Lion King 3D	2011.9.16 (1994)	17,764 (9,424)
3	Star Wars The Phantom Menace 3D	2012.2.10 (1999)	10,274 (4,345)
4	Beauty and The Beast 3D	2012.1.13 (1991)	6,203 (4,762)

출처: Box Office Mojo(2012, www.boxofficemojo.com)

## (2) 최신 영화의 3D 변환

- 과거의 명작뿐 만 아니라 최근 개봉되고 있는 3D 영화들은 입체촬영이 가능함에도 불구하고 3D 컨버팅을 적극적으로 활용되고 있음
  - 컨버팅을 할 경우 촬영과정에서 입체카메라 기동에 따른 세팅 시간 증가, 무거운 카메라의 자유롭지 못한 움직임 등과 같은 여러 가지 문제들을 극복하고 보다 자유로운 환경에서 촬영을 할 수 있기 때문
- 입체카메라로 촬영을 할 경우 제작시간 증가, 복잡한 제작공정에 따라 제작비가 상승하게 되는데, 제작비가 1~2억 달러를 상회하는 할리우드 블록버스터의 경우 입체촬영을 하는 것보다 컨버팅을 선택하는 것이 오히려 비용을 절감할 수 있는 가능성도 있음
  - <트랜스포머 3>의 제작비는 정확히 밝혀지진 않았지만 2억 달러를 상회하는 것으로 알려졌는데, <타이타닉 3D>의 컨버팅 비용이 1,800만 달러였다는 점을 감안하면 <트랜스포머 3>의 컨버팅 비용도 2,000만 달러 내외일 것으로 추정됨
  - 이 경우 <트랜스포머>의 3D 컨버팅 비용은 제작비의 10% 내외가 되는데, 이는 할리우드 제작사가 충분히 감당할 수 있는 수준임
- 실사 촬영 후 컨버팅 과정을 거쳐 3D로 개봉된 최근의 할리우드 블록버스터 영화는 <트랜스포머3>, <존 카터>, <어벤저스> 등 10 여 편을 넘어서고 있음
  - 3D 컨버팅 초기작이었던 <타이탄>은 낮은 3D 품질 때문에 혹평을 받았지만, 이는 10주라는 짧은 시간 동안 컨버팅이 줄속으로 진행되었기 때문으로 밝혀짐
  - 최근에는 대부분의 실사 영화들이 컨버팅 방식을 거쳐 3D로 제작되고 있으며, 제작 파이프라인 안정화에 따라 입체품질이 많이 향상됨
- 컨버팅을 계획하고 있는 최신 영화들은 사전제작 단계, 제작 단계에서부터 컨버팅을 염두에 두고

면밀한 작업계획을 수립하고 있음

- 일부 영화사들은 사전제작 단계부터 컨버팅 회사의 전문가와 전문 스테레오그래퍼 (Stereographer)<sup>12)</sup>를 제작에 참여시킴으로써 향후 발생할 수 있는 기술적 문제들에 미리 대처하고, 결과적으로는 입체영상의 품질을 향상시키는 이득을 거두고 있음
- 일단 영화가 촬영 완료된 후에는 재촬영이나 수정이 불가능하므로, 사전제작, 촬영 단계에서 컨버팅 전문가, 스테레오그래퍼가 참여해야 향후 컨버팅 단계에서 필요한 데이터를 미리 확보하고 컨버팅에 방해가 되는 요소들을 제거할 수 있음

**표 8. 3D 컨버팅 작업을 거친 최신 할리우드 영화** [단위: 만 달러]

제목	개봉일	전세계 흥행수입	컨버팅 작업 회사
Clash of the Titans	2010.4.2	49,321	Prime Focus
The Chronicles of Narnia: The Voyage of the Dawn Treader	2010.12.10	41,568	Prime Focus
Gulliver's Travels	2010.12.25	23,738	Stereo-D
Harry Potter and the Deathly Hallows – Part 2	2011.7.15	132,811	Prime Focus
Green Lantern	2011.6.17	21,985	Legend 3D, Prime Focus
The Smurfs	2011.7.29	56,374	Legend 3D
Thor	2011.5.6	44,932	Stereo-D
Transformers: Dark of the Moon	2011.6.29	112,374	Legend 3D
John Carter	2012.3.9	28,277	Cinesite
The Avengers	2012.5.4	151,175	Stereo-D

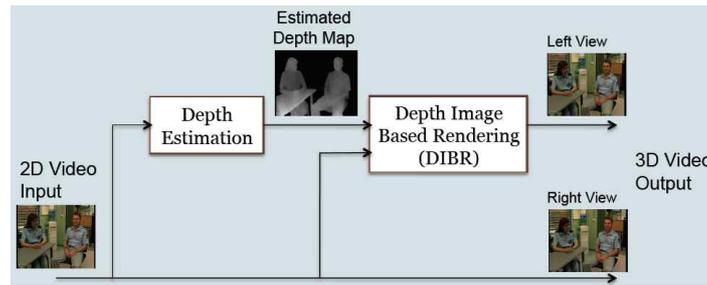
출처: Seymour(2012, <http://www.fxguide.com/featured/art-of-stereo-conversion-2d-to-3d-2012/>)

## 2) 자동 컨버팅

- 실시간 자동 컨버팅은 입체영상의 품질이 낮다는 문제 때문에 극장 상영용 영화에는 사용되지 않고, 3DTV에 부가 기능으로 탑재되거나 방송용 콘텐츠 일부에 활용되고 있음
- 실시간 자동 컨버팅은 소프트웨어가 화면 내 객체의 배치, 객체들 간의 위치 관계를 고려해 깊이감을 추정하고(depth estimation) 객체들을 자동적으로 분리해 낸 후 깊이감을 부여해 이미지를 렌더링, 좌우영상을 생성해내는 과정(DIBRI; Depth Image Based Rendering)을 거침(Mai-Man Po, 2010)

12) 입체영화 제작에서 입체에 관련된 모든 전문 분야를 총괄하는 전문가

그림 14. 자동 컨버팅 과정



출처: Mai-Man Po(2010, [http://www.ee.cityu.edu.hk/~mpo/publications/2010\\_3DV\\_Conversion\\_Seminar.pdf](http://www.ee.cityu.edu.hk/~mpo/publications/2010_3DV_Conversion_Seminar.pdf))

- 자동 컨버팅을 거친 입체영상은 카드보드 효과가 생길 가능성이 높고, 영상의 화면구도에 맞는 입체감을 완벽하게 구현하지 못한다는 단점이 있음
- 삼성전자와 LG전자는 자사의 일부 3DTV에 2D → 3D 자동 컨버팅 기능을 탑재하고 있음
  - 이들 모델은 사용자가 3D 컨버팅을 켜고 끌 수 있는 기능과 함께 깊이감의 정도를 사용자가 직접 조정할 수 있는 기능을 부여하고 있음
  - 3DTV 출시 초기에는 삼성전자가 먼저 컨버팅 기능을 제공하고 LG전자는 컨버팅 영상의 품질이 낮다며 기능 탑재에 부정적인 입장이었지만, 이후 LG전자에서 컨버팅 기능을 자사 제품에 탑재했고 일본의 Sony 역시 컨버팅 기능을 탑재하기 시작했음(Zdnet Korea, 2010. 7. 21)
- 이스라엘의 소프트웨어 개발사 StarGen은 스포츠 3D 중계에 특화된 실시간 3D 컨버팅 시스템 StarGen Live를 개발함(스트라베이스, 2012)
  - 이 시스템은 2D 카메라에서 입력되는 영상신호를 픽셀(pixel)이 아닌 선수, 공, 골포스트 등의 오브젝트 단위로 구별해 인식하고 이를 사전에 확보된 경기장의 3D 좌표계에 할당해 소프트웨어에 탑재된 가상 카메라를 통해 입체화 한 후 듀얼 SDI(Serial Digital Interface)<sup>13)</sup>를 통해 출력하는 과정을 거치게 됨
  - StarGen은 노르웨이의 실시간 그래픽 전문업체 Vizrt와 함께 노르웨이 최대 방송사인 TV2의 IPTV와 웹 TV를 통한 축구경기를 3D 입체영상으로 중계할 예정

13) 직렬 디지털 인터페이스로 전송속도 270Mbps를 제공하는 디지털 비디오 전송 표준규격

## 4. 향후 전망 및 이슈

### 1) 컨버팅 방식의 품질에 대한 논란

- 2010년 이후 입체영화의 제작이 활발해지면서 CG, 입체촬영, 컨버팅 중에서 가장 효율적인 작업 과정과 높은 품질을 제공하는 방식이 무엇이나에 대한 논란이 등장
  - CG 방식은 가장 완벽한 입체품질을 자랑하지만, 이는 풀 CG로 작업된 경우에만 해당되어 풀 CG 애니메이션을 제외한 나머지 실사영화는 3D 제작을 위해서는 3D 촬영이나 3D 컨버팅을 활용해야만 함
  - 일반적으로 컨버팅보다는 3D 촬영이 더 높은 품질을 제공하는 것으로 여겨지지만, 제대로 된 3D촬영을 위해서는 입체촬영 전문가와 정확한 세팅이 필요함
  - 많은 예산과 시간을 들인 <타이타닉 3D>는 컨버팅 방식을 취했음에도 높은 입체품을 자랑했고, 이에 따라 제작방식이 중요한 것이 아니라 얼마나 많은 정성과 노력, 예산을 투입했느냐에 의해 완성도가 결정된다는 결론에 이르게 됨
- 컨버팅 제작방식의 품질을 높이기 위해서는 효율적인 제작 파이프라인 구축이 필요
  - 제작과정 전반에 걸쳐 전문가들의 협업과 노하우 공유가 이루어져야 함
  - 컨버팅이 기본적으로 인력 집약적인 작업이긴 하지만, 기술 개발을 통해 자동화할 수 있는 부분에 최대한 컴퓨터 소프트웨어를 활용한 공정 자동화를 꾀함으로써 제작비용과 시간을 절감할 수 있음

### 2) 컨버팅의 활용성: CG, 입체 촬영의 보완재

- 입체제작 노하우가 충분히 축적될 미래에도 3D 컨버팅이 CG나 입체촬영 방식의 보완재로써 계속 발전하게 될 것으로 전망됨
  - 최근 입체카메라가 소형화되고, 3D 촬영 노하우가 쌓여감에 따라 기존의 입체영화 촬영에서 비롯되었던 문제점들도 상당수 개선될 기미를 보임
  - 예를 들어, 기존에는 입체카메라의 무게 때문에 스태프가 카메라를 직접 들고 다니면서 찍는 핸드헬드 샷이 불가능했지만, 소형화, 경량화 된 입체카메라가 등장하면서 가능해짐

- 그럼에도 여전히 익스트림 클로즈업 샷, 광각 렌즈나 필터를 이용한 기법과 같이 기존의 2D 카메라만이 가능한 촬영법이 존재하기 때문에 2D 카메라로 촬영하고 컨버팅으로 입체영상을 제작하는 방식은 보완재 역할을 하게 될 전망
- 컨버팅 방식은 제작비 절감과 입체품질 유지 측면에서도 장점을 가질 수 있음
  - 입체 컨버팅이 일반화되면서 할리우드에는 전문 컨버팅 제작사가 속속 자리를 잡고 있으며, 이들의 제작 노하우가 축적되면서 컨버팅 방식의 입체품질도 안정적으로 유지되고 있음
  - 기술 개발에 따라 컨버팅 제작비가 더 내려갈 가능성이 있고 컨버팅 입체영상의 품질 향상도 지속적으로 이루어질 것으로 예상됨에 따라, 3D촬영 노하우가 충분하지 못한 제작 스튜디오에게는 컨버팅이 매력적인 대안이 될 수 있을 전망

### 3) 3D 컨버팅을 둘러싼 국내 시장 상황

- 미국 영화시장에서 3D 컨버팅에 의해 제작된 영화들이 늘어나고 있지만, 국내에서는 협소한 시장 상황 때문에 입체영화 제작과 3D 컨버팅 작업이 거의 이루어지지 못하고 있음
  - 국내에서 최초로 컨버팅 과정을 거쳐 3D로 개봉된 <7광구>가 흥행에 큰 성공을 거두지 못했고<sup>14)</sup>, 이후 국산 입체영화의 제작도 주춤하게 됨
  - 할리우드 영화는 원 제작비 자체가 워낙 많기 때문에, 컨버팅 소요비용이 제작비에서 차지하는 비중이 그리 높지 않지만, 국내 영화는 할리우드 블록버스터에 비해 제작비가 매우 작기 때문에 컨버팅 비용을 감당하기 힘든 사정도 있음
- 국내 시장의 협소함 때문에 해외진출의 필요성이 절실하지만, 세계 최대의 시장인 미국 시장에서도 할리우드 인맥과 자본에 의해 운영되는 컨버팅 시장의 특수성 때문에 진입이 쉽지 않음
  - 할리우드에서 인정받고 있는 3D 컨버팅 전문 제작사인 Stereo D, Legend 3D, Prime Focus 등은 모두 할리우드의 전문인력들이 모여 설립한 회사임
  - 따라서 제작 전 단계부터 할리우드와의 인맥 교류, 협업을 피하고, CG 작업과 함께 패키지로 컨버팅 작업을 수행할 수 있도록 국내의 CG 제작업체와 컨버팅업체가 컨소시엄을 이루어 진출하는 전략도 타진해 볼 필요가 있음

14) 총 제작비 130억을 들인 <7광구>는 당초 한국 최초의 본격 블록버스터 3D 영화로 관심을 모았으나, 관객 수 224만 명으로 손익분기점에 120여 만 명이 모자란 것으로 알려짐 (조선일보, 2012)

### □ 참고문헌

- 백윤기, 최미남, 박세환, 유지상(2008). 2차원 동영상으로부터 다시점 동영상 생성 기법, 「한국통신학회논문지」, 제 33권 1호, 53-61.
- 스트라베이스(2012). '3D 컨버팅', 「3D 콘텐츠 수급의 대안으로 부상 中...인기영화 재개봉과 스포츠 이벤트 생중계로 성장세 가속화」, 스트라베이스 내부 보고서.
- 안재우, 고민상, 유지상(2011). 2D 콘텐츠의 3D 입체 콘텐츠로의 변환 기법, 「Telecommunications Review」, 제 21권 4호, 571-584.
- 영화진흥위원회(2008). 「입체영화의 동향과 전망」, 영화진흥위원회 이슈페이퍼 08-02.
- 조선일보(2012. 9. 12). 국내 1위 영화 투자배급사의 100억 대작 잇단 실패, 이유는. Available at [http://news.chosun.com/site/data/html\\_dir/2012/09/11/2012091102845.html](http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2012/09/11/2012091102845.html)
- 한국콘텐츠진흥원(2010). 「문화기술(CT)심층리포트 2호: 3D 입체 콘텐츠 제작기술 동향」, KOCCA 연구보고서.
- Zdnet Korea(2010. 7. 21). LG전자, 3DTV에 2D 콘텐츠 컨버팅 지원...왜?. Available at [http://www.zdnet.co.kr/news/news\\_view.asp?article\\_id=20100721165042&type=det](http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20100721165042&type=det)
- Karafin, J.(2011). State-of-the-art 2D to 3D conversion and stereo VFX, 「International 3D Society University」, 3DU-Japan event in Tokyo. Retrieved from <http://www.international3dsociety.com/images/events/asia/karafin.pdf.zip>
- Lai-Man Po,(2010). Automatic 2D-to-3D video conversion techniques for 3DTV. Seminar Presentation at Department of Electronic Engineering City University of Hong Kong. Retrieved from [http://www.ee.cityu.edu.hk/~lmpo/publications/2010\\_3DV\\_Conversion\\_Seminar.pdf](http://www.ee.cityu.edu.hk/~lmpo/publications/2010_3DV_Conversion_Seminar.pdf)
- Legend 3D.(2012). How 2D to 3D conversion works. Retrieved from <http://legend3d.com/conversion>
- Seymour, M.(2012. 5. 8). Art of stereo conversion: 2D to 3D -2012. Retrieved from <http://www.fxguide.com/featured/art-of-stereo-conversion-2d-to-3d-2012/>



## 문화기술(CT) 동향

### 1. 블루레이와 스트리밍의 비디오 포맷 경쟁 치열

블루레이는 DVD와의 비디오 포맷 경쟁을 통해 물리적 미디어 시장에서 독점적인 지위를 누려오고 있었으나, 동영상 스트리밍 시장의 성장으로 인해 블루레이 시장의 성장 가능성을 두고 논란이 일고 있는 상황에 있음. 할리우드 스튜디오에서 다수의 고전/블록버스터 영화를 블루레이 디스크로 출시하여 블루레이 시장이 다시 활성화될 것이라는 기대감이 상승하고 있지만, 업계에서는 블루레이 기술의 향후 성장 가능성을 두고 지속적으로 의견이 대립되고 있는 상황임

#### □ 스트리밍 영상기술의 발전으로 인해 블루레이와의 비디오 포맷 경쟁 격화

- 블루레이(Blu-ray)는 DVD와의 비디오 포맷 경쟁을 통해 물리적 미디어<sup>15)</sup> 시장에서 독점적인 지위를 누려오고 있었으나, 스트리밍(streaming) 서비스의 성장으로 블루레이의 입지가 흔들리고 있음
  - 인터넷 서비스 업체들이 대역폭을 급격히 늘리고 있으며, 인터넷을 이용하는 스트리밍 장비와 서비스가 시장에 다수 출시되어 스트리밍 기술의 신뢰성이 점점 높아지고 있음
  - Netflix 등 동영상 스트리밍을 이용하는 고객들은 물리적 미디어를 버리고 있지만, 아이러니하게도 블루레이 디스크와 플레이어의 판매량은 지속적으로 상승하고 있음
- 미국 소비자 가전연맹(CEA, Consumer Electronics Association)의 애널리스트인 스티브 코잉(Steve Koeing)은 “Netflix와 Vudu와 같은 동영상 서비스 및 클라우드 기반 콘텐츠가 홈

15) DVD와 블루레이 디스크와 같이 물리적으로 출력된 영상

엔터테인먼트 시장관도와 소비자 이용행태 변화를 주도하며 향후 시장의 중심이 될 것”이라며, “시간이 흐를수록 물리적 미디어 수요는 클라우드 기반 주문형 콘텐츠에 의해 대체될 것”이라고 예측(SCI-TECH TODAY, 2012. 8. 26)

- 그러나 일각에서는 HDTV 등 신규 TV 및 블루레이 플레이어 등 하드웨어와 고화질 콘텐츠 등 소프트웨어를 통해 고해상도 4K<sup>16)</sup> 생태계가 구축될 경우, 블루레이 시장이 향후 4~5년 이상은 견재할 것이라는 반박 의견도 제기되고 있음

## □ 블루레이와 스트리밍의 정의 및 품질비교

### (1) 블루레이와 스트리밍의 정의

- 블루레이는 DVD보다 약 10배를 저장할 수 있는 용량의 청자색 레이저를 사용하는 대용량 차세대 광디스크 규격으로 Sony가 주도하는 블루레이 디스크 창립협회에서 제안을 하였음
- 스트리밍은 1995년 RealNetworks사가 개발한 리얼오디오에서 처음으로 선보였으며, 인터넷에서 영상이나 음향·애니메이션 등의 파일을 하드디스크 드라이브에 다운로드 받아 재생하는 것으로 다운로드 없이 실시간으로 재생해 주는 기법

### (2) 전송속도 및 화면 품질

- AIX 미디어 그룹의 CEO인 마크 월드레프(Mark Waldrep)는 HD 스트림에서 최상급 스트리밍 서비스라고 하는 것들도 대체로 약 1Mbps 정도의 전송속도이며, 최고 5Mbps에서 10Mbps 밖에 되지 않는데, 반해 블루레이 디스크는 36Mbps까지의 전송속도로 인해 초고품질의 픽셀이 출력된다고 밝힘(PCWorld, 2011. 10. 5)
- 스트리밍 서비스 중 Vudu의 HDX 포맷은 블루레이 플레이어에 기반 해 720p의 고품질 영화를 즐길 수 있으나, 블루레이의 1080p 품질에 미치지 못하고 있으며, 대부분의 스트리밍 서비스들은 대역폭에 맞추느라 품질을 떨어트리고 있음

16) 4K란, 약 4,000화소를 담을 수 있는 고해상도(4096x1714)로 풀HD(1920x1080)보다 화소의 수가 약 4배정도 많으며, UD(Ultra Definition)라고도 부름

표 9. 블루레이와 스트리밍의 주요 특징 비교		
구분	블루레이	스트리밍
전송속도	36Mbps	약 1Mbps(최고 5Mbps ~ 10Mbps)
화면 품질	고화질(1080p)	보통 수준의 화질(720P)
편의성	블루레이 플레이어/노트북 등의 플레이어 휴대의 어려움	인터넷 가용성 및 속도에 따른 편차가 큼

### □ 블루레이와 스트리밍의 시장현황 비교

- 시장조사업체 PwC에 의하면, 미국 홈비디오 시장은 2011년 191억 달러에서 2016년에는 180억 달러로 감소할 것으로 예상
  - 비디오 스트리밍 시장규모는 2011년 28억 달러에서 2016년에는 67억 달러로의 성장이 예상됨
  - 물리적 디스크(DVD, 블루레이 등) 시장규모는 2011년 90억 달러에서 2016년 55억 달러로 감소가 예상됨(SCI-TECH TODAY, 2012. 8. 26)
  - IT전문 조사업체 In-Stats의 미디어 애널리스트인 노엄 보겐(Norm Bogen)은 블루레이와 DVD 디스크 시장규모는 2014년에 46억 달러로 축소될 것으로 예상하는 등 대다수의 전망은 물리적 디스크 시장의 하락과 스트리밍 시장의 성장을 예상하고 있음(PCWorld, 2011. 10. 5)
- DEG(2012, Digital Entertainment Group)에 따르면, 미국 내 2012년 상반기 블루레이 타이틀 판매량은 전년 동기 대비 13.3% 증가하였으며, 재출시 타이틀 규모는 2011년 대비 26% 가까이 증가한 것으로 나타남(About.com, 2012. 7. 30)
  - IHS Screen Digest에 따르면, 블루레이 전용 플레이어 역시 2012년 2분기에만 140만 대가 판매됐으며, 게임 콘솔 등 블루레이 재생이 가능한 기타 단말기를 포함할 경우, 2012년 6월 말 기준 미국 내 4,200만 가구가 블루레이 타이틀 이용이 가능한 것으로 추정됨(SCI-TECH TODAY, 2012. 8. 26)

그림 15. 미국 내 블루레이 및 스트리밍 시장 매출 현황



- 영국 Convergence Consulting Group(2012)의 보고서에 따르면 2010년 미국의 시청자 중 18%가 TV시리즈를 Web으로 시청하고 있으며, 이러한 시청자의 수는 매년 1%씩 증가할 것으로 보고 있음(2009년 16% → 2010년 18% → 2011년 19% → 2012년 20%)
  - 특히, Convergence Consulting Group의 추계로는 Netflix의 스트리밍 회원 증가가 두드러지며, 매출이 2010년 1억 7,200만 달러에서 2013년에는 5억 7,800만 달러로 증가가 예상됨
  - Netflix가 매출의 증가로 인해 TV 프로그램이나 영화에 지불하는 돈은 증가하겠지만, 케이블 기업이 프로그램 제작을 위해 지불하는 금액에 비하면 미미한 수준임

## □ 향후 전망

- 스트리밍 서비스 사업자인 Roku의 CEO인 앤소니 우드(Anthony Wood)는 블루레이 플레이어는 2013년쯤 정점을 찍고 하향길에 접어들 것이라고 전망하며, 향후 인터넷 연결형 TV가 거실을 장악하면서 온라인 영상 스트리밍 서비스가 대중화 될 것이라고 전망(아이뉴스24, 2012. 6. 14)
  - 스트리밍 동영상의 상승세는 블루레이 디스크의 우수한 품질보다 편의를 으뜸으로 생각하는 사람들의 모습을 보여주며, 아마 MP3와 같은 오디오 포맷이 CD의 하락을 이끌었던 음악 산업과 같은 맥락으로 판단되어짐
- 그러나 할리우드 스튜디오가 주축이 된 DECE(Digital Entertainment Content Ecosystem)의

UltraViolet<sup>17)</sup> 서비스를 통하여 향후 몇 년간 블루레이 시장의 지속적인 성장은 가능할 수 있을 것으로 판단됨

- 할리우드의 메이저 스튜디오가 참여하여 여타 서비스보다 빠르게 최신 콘텐츠를 제공받을 수 있는 UltraViolet은 2012년 6월 기준으로 가입계정 수만 400만 개를 넘는 등 높은 인기를 구가
- 또한, 최근 4K라는 해상도 표준이 등장하여 화소의 크기가 작고 많아지게 되었으며, 이는 현재 스트리밍의 3배 이상인 초당 20Mbps를 유지해야 하기에 스트리밍으로 구현하기엔 현재로서는 무리가 있음
- 국제전기통신연합(ITU)의 비디오코딩 전문가 그룹인 JCT-VS에서 HEVC 표준을 2013년에 정하게 되며, HEVC를 활용하면 4K 영화 한 편을 블루레이 디스크에 저장이 가능해져 블루레이 디스크 시장의 향후 몇 년간의 지속적인 성장은 가능할 것으로 판단됨
- 미래에 100Mbps 인터넷 연결이 어느 곳에서나 가능한 시기가 오면 스트리밍의 전송률이 블루레이를 넘어설 것이며, 블루레이 등 물리적 디스크 시장은 쇠퇴할 것으로 예상됨

## □ 참고문헌

- 아이뉴스24(2012. 6. 14). “블루레이시대, 4년후 끝난다”. Available at [http://news.inews24.com/php/news\\_view.php?g\\_serial=665093&g\\_menu=020310&rrf=nv](http://news.inews24.com/php/news_view.php?g_serial=665093&g_menu=020310&rrf=nv)
- ITWORLD(2012. 3. 28). 온라인 동영상, 올해 내 DVD·블루레이 추월 예상. Available at <http://www.itworld.co.kr/news/74963>
- About.com.(2012. 7. 30). Home Entertainment Spending Increases – Including Blu-ray and Internet Streaming. Retrieved from <http://hometheater.about.com/b/2012/07/30/home-entertainment-spending-increases-including-both-blu-ray-and-internet-streaming.htm>
- Convergence Consulting Group.(2012. 7). The Battle for the North American(US/Canada) Couch Potato: Online & Traditional TV and Movie Distribution. Retrieved from <http://www.convergenceonline.com/downloads/NewContent2012.pdf>
- DEG.(2011). 「DEG Releases Year-End 2010 Home Entertainment Report」. Retrieved from <http://d>

17) 클라우드 “저작권 락커[rights locker]” 개념으로 설명되는 콘텐츠 유통 플랫폼으로, 소비자가 DVD나 블루레이 디스크를 구매하면 해당 동영상 콘텐츠를 스마트폰, 태블릿 PC, 콘솔 게임기, 커넥티드 TV 등 “UltraViolet” 협력사가 제조한 단말을 통해 클라우드 방식으로 시청할 수 있는 권한이 부여되는 방식임

egonline.org/

- EIO,(2012. 5 .5), Which to Choose? Blu-ray vs. Streaming. Retrieved from <http://blog.eio.com/2012/05/05/which-to-choose-Blu-rays-vs-streaming/>
- Extreme Tech,(2011. 7. 15), UltraViolet streaming cloud-based Blu-ray and DVD video is coming. Retrieved from <http://www.extremetech.com/computing/90096-ultraviolet-streaming-cloud-based-Blu-ray-and-dvd-video-is-coming>
- PCWorld,(2011, 10 .5), Video Format War: Blu-ray vs. Streaming. Retrieved from [http://www.pcworld.com/article/241215/video\\_format\\_war\\_blu\\_ray\\_vs\\_streaming.html](http://www.pcworld.com/article/241215/video_format_war_blu_ray_vs_streaming.html)
- SCI-TECH TODAY,(2012. 8. 26). Blu-ray Technology Caught in Shift to Streaming. Retrieved from [http://www.sci-tech-today.com/news/Blu-ray-Caught-in-Shift-to-Streaming/story.xhtml?story\\_id=12200EWW867S](http://www.sci-tech-today.com/news/Blu-ray-Caught-in-Shift-to-Streaming/story.xhtml?story_id=12200EWW867S)

## 2. 3DTV 방송 서비스 표준 기술 현황 : 국내외 표준화 기관을 중심으로

현재 3DTV 방송은 한국, 미국, 유럽 등 선진국을 중심으로 다양한 방식의 3DTV 서비스를 제공하고 있는 추세임. 최근 3DTV 방송이 점차적으로 프레임 호환 3DTV에서 서비스 호환 3DTV 방송 서비스로 전환됨에 따라, 매우 다양한 기관들이 표준화를 진행하고 있으며 관련 기술력의 우위를 점하기 위하여 치열한 경쟁을 벌이고 있음.

### □ 고화질 3D 방송의 본격화 전망에 따른 치열한 표준화 경쟁 진행

- 2012년 10월 중순부터 그동안 서울과 수도권 지역에서만 제한적으로 실시되었던 3D 시험방송이 전국적으로 확대되면서 고화질 3D 방송 서비스가 본격화될 전망
  - MBC와 EBS가 2012년 10월 15일부터 약 한달간 전국적으로 HD급 3D 시험방송을 제공할 계획에 있으며, SBS도 종전과 같이 2012년 9월 20일부터 서울과 수도권에 3D 시험방송이 들어감에 따라 지상파 3D 방송이 본격화될 전망
  - 이번 고화질 3D 시험방송은 듀얼스트리밍<sup>18)</sup> 방식으로 진행될 예정이며, 해당 기술은 미국의 방송표준화기구인 ATSC에서 국제 표준화를 추진하고 있음
- 3DTV 방송은 사실감과 현장감을 내포한 3D 콘텐츠를 획득, 부호화한 후 전송하며 이용자가 실감 인터페이스를 통해 상호작용하면서 몰입, 즐거이도록 하는 차세대 방송서비스로 각광
  - 각 표준단체들은 기존 디지털방송 플랫폼의 변경을 최소화하면서 호환성 및 Full HD 고해상도 제공이라는 요구사항 아래 프레임 호환(frame-compatible) 3DTV 방송서비스에서 서비스 호환(service-compatible) 표준화가 진행 중(ETRI, 2012)
  - 세계 선진 각국은 3D 콘텐츠를 가정으로 보급하는 노력과 함께 핵심기술 및 제품선점을 위하여 다양한 3DTV 방송 방식을 제안하고 있음

18) 듀얼스트리밍 방식은 국내에서 ATSC 3D 표준을 주도하기 위해 역호환성을 유지하는(3D 화면을 송출받아서 기존의 2D 디스플레이까지 지원하는 방식) 방식으로, 지상파는 MPEG2, 위성파와 케이블은 H.264 규격으로 전송됨

표 10. 프레임호환 3DTV 방송 서비스 vs. 서비스 호환 3DTV 방송 서비스

구분	프레임 호환	서비스 호환
전송방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>3DTV 방송을 위해 전송이 필요한 두 개의 영상 해상도를 반으로 줄여 기존 디지털 TV 신호와 동일하게 만드는 방법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 디지털 TV 방송에 전혀 영향을 미치지 않고 역호환성을 보장하며 3DTV 서비스를 제공하기 위해 고안된 방식</li> </ul>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 디지털 TV에 비해 영상의 화질이 많이 열화 되는 단점에도 불구하고, 전송 대역폭을 포함한 기존 인프라를 그대로 사용할 수 있다는 장점 때문에 초기 3DTV 방송에는 대부분 이 방식이 채택</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 디지털 TV와의 호환성 확보뿐만 아니라 획득시의 영상 화질을 거의 훼손하지 않고 전송할 수 있으므로, 고화질을 지향하는 서비스에서는 이 방식을 사용해야만 함</li> <li>국내에서는 방통위와 ETRI 주관으로 2010년에 이 방식의 실험방송을 성공한 바 있으며, TTA에서 표준화가 진행</li> </ul>

출처: 한국정보통신기술협회(2011)

## □ 서비스 호환 3DTV 방송 서비스 표준화 현황

- 현재 3DTV 방송은 한국, 미국, 유럽 등 선진국을 중심으로 다양한 방식의 3DTV 제공하고 있으며, 매우 다양한 기관들이 현재 표준화를 진행하고 있음
  - 국내에는 한국정보통신기술협회(TTA)의 방송기술위원회(TC8) 산하 3DTV 프로젝트 그룹(PG806)이 구성되어 표준화를 진행하고 있음
  - 국제 3DTV 방송 서비스 표준화는 미국의 ATSC(Advanced Television Systems Committee), 유럽의 DVB(Digital Video Broadcasting), MPEG(Moving Picture Experts Group) 등의 단체가 주도하고 있음

### (1) 국내 3DTV 방송 표준화 현황

- 국내 3DTV 관련 표준화는 한국정보통신기술협회를 중심으로 각 매체별 표준화를 진행 중에 있으며, 특히 국내 3DTV 기술 표준화를 위해 ‘3DTV 프로젝트 그룹(PG806)’이 2010년 초 결성된 바 있음
  - 3DTV 서비스를 위한 기술 규격 및 시청 가이드라인을 규정하기 위해 산하에 ‘3DTV 송수신 규격 실무반(WG(Working Group)8061)’과 ‘3DTV 품질안전 규격 실무반(WG8062)’을 둬
  - 그리고 국제표준에 대응하기 위해 ‘3DTV 국제 표준화 실무반(WG8063)’이 최근 신설됨

표 11. 국내 3DTV 방송 표준화 현황		
구분	표준화 추진내용	표준 제정 현황
WG8061	<ul style="list-style-type: none"> <li>지상파 3DTV 방송 송수신정합 규격의 표준화를 진행 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>관련 표준화 내용으로 지상파 3DTV 영상신호 포맷 규격, 영상부호화 규격, 다중화 및 전송 규격, 자막방송 규격, 비실시간 송수신 규격 그리고 지상파 3DTV 비디오 저장 및 응용 포맷 등을 다룸</li> </ul>
WG8062	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D 입체방송 시청 시 보다 안전하고 편안한 방송 서비스를 즐길 수 있도록 올바른 시청 환경 및 시청자 주의 사항, 적절한 콘텐츠의 사용 및 디스플레이 가이드라인 등을 다룸</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2010년에 '3DTV 방송 안전 가이드라인' 표준이 제정된 바 있으며, 2011년 시청 환경 및 시청자 관련 가이드라인을 보완하고 3D 영상 안전성에 관한 임상적 권고안을 추가하여 해당 표준이 개정</li> </ul>
WG8063	<ul style="list-style-type: none"> <li>WG8061에서 제정한 지상파 3DTV 방송 송수신정합 표준을 기반으로 하여 ATSC와의 공조하여 북미 지상파 3DTV 표준화를 주도하기 위한 노력을 진행</li> </ul>	

출처: ETRI(2012)

- 국내 케이블 3DTV 방송 서비스를 위한 표준화는 2010년 '한국 디지털 케이블 포럼(KDCF:Korea Digital Cable Forum)'에서 케이블 3DTV 방송 서비스 관련 표준 초안을 제정
  - 2011년 한국정보통신기술협회 '케이블 방송 프로젝트 그룹(PG803)'에서 '디지털 케이블 3D 방송 송수신정합' 표준을 제정하였음

## (2) 국제 3DTV 방송 표준화 현황

- ATSC
  - ATSC는 북미와 한국이 표준으로 채택하고 있는 지상파 디지털TV 방송 표준을 만든 단체임
  - 2011년 8월 이후로 3DTV SG(Specialist Group)를 발족하여 서비스 호환 3DTV 방송 서비스에 대한 표준화를 추진하고 있으며, i) 서비스 호환 3DTV 방송 서비스, ii) 이중망 기반 3DTV 방송 서비스, iii) ATSC NRT(Non-Real-Time) 기반 3DTV 방송 서비스, iv) ATSCM/H 기반 3DTV 방송 서비스, v) 모바일 3DTV 방송 서비스 표준화 아이টে를 표준화 범위로 하고 있음
  - 지상파 양안식 실시간 3D 방송 규격은 기존 영상 및 부가 영상을 모두 지상파 채널을 사용하여 전송하는 방식으로 한국정보통신기술협회 '지상파 3DTV 방송 송수신정합 -1부 기존채널' 표준을 토대로 한국에서 제안한 서비스 호환 3DTV 방식을 중심으로 표준화를 진행할 계획임

- DVB
  - 유럽의 방송 표준을 다루는 DVB는 CM(Commercial Module)-3DTV에서 2011년 프레임 호환 3DTV 방송서비스에 대한 표준 규격 완료 후 서비스 호환 3DTV 방송 서비스에 대한 상업적 요구사항을 작성 보완 중에 있음
  - DVB의 3DTV 서비스 형태는 모든 방송 매체를 통한 서비스에 활용되는 것을 목표로, 화질을 어느 정도 희생하더라도 최소한의 시스템 변경을 통해 3DTV 서비스를 제공하고자 하는 매우 실용적인 접근을 하고 있음
  - 3DTV 방송 서비스 형태를 3DTV 프로그램이 제공되는 정도에 따라 '24/7'(항상 3DTV 프로그램만 서비스), 'time-exclusive'(일정한 시간에만 서비스), 'predominant'(주로 3DTV 서비스를 하고 가끔 HDTV 서비스를 제공), 'composite'(HDTV와 3DTV 서비스가 적당히 섞여서 제공됨), 그리고 'occasional'(주로 HDTV가 서비스되고 가끔 3DTV가 서비스됨)로 나누어 정의하고 있다는 점이 특이함
- MPEG
  - MPEG에서는 각 디지털방송 매체별 서비스 호환 3D TV 방송 서비스를 위한 표준을 지속적으로 제정해오고 있음
  - 이를 위해 기존의 MPEG 표준을 양안식 3DTV 서비스가 가능하도록 수정 보완하는 작업인 MPEG-2시스템 기반 스테레오스코픽 비디오 시그널링(ISO/IEC 13818-1 Amd.7: Signaling of stereoscopic video inMPEG-2 systems)에 대하여 2010년 10월 미팅부터 표준화 작업을 시작으로 2012년 국제표준을 목표로 표준화를 진행 중에 있음

## □ 고품질 3DTV 방송서비스 표준화를 통한 기술우위 선점 필요

- 디지털방송 서비스의 발전은 급속히 진행되고 있으며, 3DTV는 차세대 미디어 산업의 핵심으로 자리 잡고 있어 글로벌 표준화 경쟁이 치열한 상태임
- 점차적으로 프레임 호환 3DTV에서 서비스 호환 3DTV 방송서비스에 대한 표준화가 본격적으로 진행됨에 따라 전 세계 표준단체는 관련 기술력의 우위를 점하기 위한 치열한 경쟁을 벌이고 있음
- 콘텐츠 산업의 새로운 전기를 마련하고 글로벌 기술 주도권을 획득할 수 있다는 측면에서 국내에서 제안된 서비스 호환 3DTV 방송 방식이 ATSC 3DTV 표준으로 제정되기를 기대

### □ 참고문헌

- 디지털타임스(2012. 9. 10). 내달 전국규모 3D 시험방송. Available at [http://www.dt.co.kr/contents.html?article\\_no=2012092002010151742001](http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2012092002010151742001)
- ETRI(2012). 국내외 서비스 호환 3DTV 방송표준화 현황, 2012 Electronics and Telecommunications Trends.
- ETRI(2012). 국내고화질 3DTV 방송서비스 표준기술 및 표준화현황, 2012 Electronics and Telecommunications Trends.
- 한국정보통신기술협회(2011). 국내외 3DTV 방송 표준기술 동향, 2011 TTA 표준기술동향.
- ATSC.(2011). ATSC S13-1-329r18, Working Draft ATSC Candidate Standard: Non-Real-Time Content Delivery, Nov. 2011.
- DVB.(2011). DVB Document CM-3DTV0063 DVB CM 3DTV Commercial Requirements for DVB 3DTV (Phase 2a), Sep. 2011.
- MPEG.(2012). MPEG w12462, ISO/IEC 13181-1, 2007/Amd.7-Signaling of stereoscopic video in MPEG-2 systems, Feb. 2012.

### 3. 버추얼터치(Virtual Touch), 게임과 증강현실에 촉감을 붙여넣다

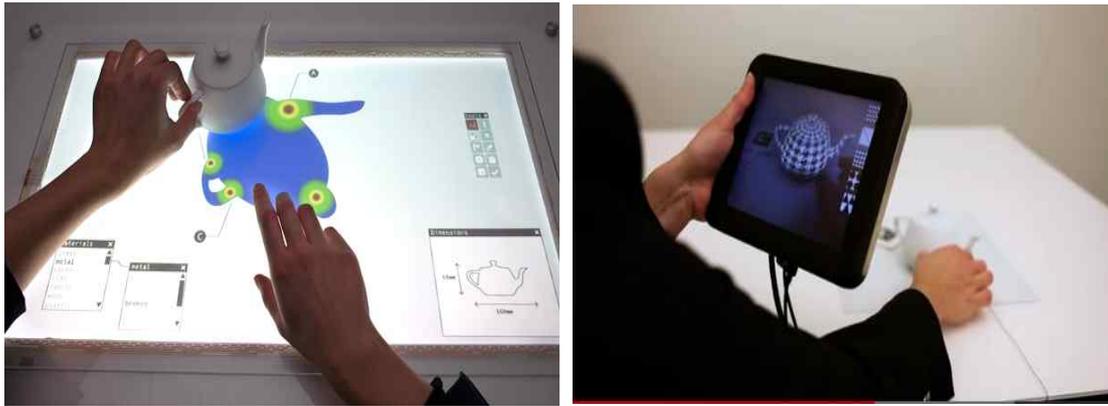
최근의 컴퓨터 휴먼 인터페이스 연구는 터치 또는 촉각에 초점을 맞추고 있음. 이에 디즈니 연구소는 역 전기진동기술을 활용한 REVEL을 선보여 새로운 버추얼터치 진화방향을 제시하였음. 이러한 기술은 향후 버추얼 박물관, 게임, 장애인 복지 등 증강현실에 새로운 활력을 붙여넣을 것으로 기대됨.

#### □ Disney, 새로운 컴퓨터 휴먼 인터페이스 버추얼 터치 'REVEL'을 공개

- 최근 하드웨어가 저렴해지고 소프트웨어가 더 정교화되면서 컴퓨터 휴먼 인터페이스 연구는 가속화되고 있으며, 특히 터치 또는 촉각에 초점을 맞추고 있는 추세임
  - 이러한 연구들은 아이폰 스타일의 멀티 터치 스크린<sup>19)</sup>, Microsoft의 키넥트(Kinect)로 대표되는 모션감지장치, 무안경 3D 디스플레이 등의 결과물을 가져왔음
  - 지금까지 '외과수술로봇' 등 상업적 활용에 제한적으로 사용되던 인간과 기기 간 촉각을 매개로 한 상호작용에 대한 연구도 점차 활발해지고 있음
- 미국 펜실베이니아주의 피츠버그(Pittsburgh)에 위치한 Disney 연구소는 평범하고 일상적인 개체가 사용자의 전신을 통해 전기적 신호를 사용하여 촉감으로 인지하게 하는 새로운 컴퓨터 휴먼 인터페이스를 선보임(Technology Review 2012. 8. 9)
  - Disney는 지난 8월 미국 LA에서 개최된 'Siggraph 2012'에서 기존의 특별한 장갑을 착용하거나 강제 피드백 장치(force-feedback device)를 사용하지 않고도 물리적 세계에서 사용자의 촉각 인식을 감지하는 인터페이스 'REVEL'을 공개
  - Disney 연구진이 개발한 이 기술은 역 전기진동(reverse electrovibration)이라는 물리적 촉각 효과를 이용해 터치스크린, 벽, 가구, 나무나 플라스틱, 심지어는 다른 사람에 닿았을 때 등의 실제 표면을 감지할 수 있게 함

19) 아이폰 또는 아이패드의 터치센싱 기술을 활용하여 1인치 두께 이하, 82인치의 대형스크린에서 터치기술을 구현(Technology Review, 2012. 8. 9)

그림 16. Disney사의 컴퓨터 휴먼 인터페이스 'REVEL'



출처: Tom's Hardware(2012, <http://www.tomshardware.com/news/Disney-Research-Touchscreen-Tactile-Feedback,16803.html>)

## □ 버추얼 터치, 가상세계에서 촉각을 더해 새로운 콘텐츠를 생성할 것으로 기대

- 역 전기진동은 버추얼 터치로도 알려졌으며 증강현실 기술의 일종으로 인간의 촉감의 전기적 신호전달을 통해 멀리 떨어진 물체의 질감을 인지할 수 있게 함
  - REVEL은 이러한 역 전기진동 현상을 활용하여 약한 전기적 신호를 손가락 또는 사용자의 몸 전체에 걸쳐 진동 전기장을 생성시켜 물체의 질감을 느낄 수 있도록 함
  - Disney 연구진은 물체의 질감변화를 위해서는 'REVEL 스킨'이라는 전도성 표면처리<sup>20)</sup>가 필요하나 큰 개조가 필요없다고 밝히며, 역 전기진동을 이용해 주위 어디에서 거의 모든 물체나 표면에 손쉽게 확대할 수 있어 다양한 촉각 피드백이 일어날 수 있다고 밝힘(Olivier & Poupyrev, 2012)
- REVEL 기술을 활용해 '만져보는' 박물관 전시물을 만들고 게임에 촉각을 보태며, 어떤 크기와 모양의 표면에든 투영하여 영상에 질감을 가하고 가상의 가이드라인을 통해 시각장애인용 맞춤형 길 안내를 하는 등 증강현실 용도를 보강할 수 있을 것 기대하고 있음(Olivier & Poupyrev, 2012)

20) 절연체를 씌운 전극의 표면을 전도성 페인트를 통해 코팅한 후 기존 가정용 페인트를 절연층으로 덧칠하는 등의 간단한 처리방법이 있음

그림 17. 촉각을 활용한 증강현실 환경 예시



좌)시각장애인용 버추얼터치 길안내, 중)두 명 이상의 다중협업 버추얼터치 디스플레이, 우)버추얼 터치 센서를 통한 공공기기(ATM 등)

출처: Olivier & Poupyrev(2012)

- Disney 연구소의 올리비에 바우(Olivier Bau)박사는 “지금까지의 증강현실은 주로 시청각 피드백에 초점을 맞춰왔으며 촉각은 소홀히 했다”고 밝히며, “시각과 청각에 촉각을 더하면 정말 독특하고 마법적인 경험을 만들 수 있을 것이다”고 말함(Technology Review, 2012. 8. 9)
- 영국의 Strategic Business Insights 애널리스트인 칼 텔포드(Carl Telford)는 “REVEL이 현실세계의 새로운 경험을 덧입혀 새로운 콘텐츠를 생성할 수 있을 것으로 기대된다”고 밝힘

## □ 참고문헌

- Olivier, B., & Poupyrev, I.(2012). REVEL: Tactile Feedback Technology for Augmented Reality, ACM Transactions on Graphics, 31(4), Article 89.
- Technology Review.(2012. 8. 9). Disney Researchers Add Virtual Touch to the Real World. Retrieved from <http://www.technologyreview.com/news/428736/disney-researchers-add-virtual-touch-to-the-real/>
- Technology Review.(2012. 8. 9). iPhone-Style Touch on a Giant Screen. Retrieved from <http://www.technologyreview.com/news/424963/iphone-style-touch-on-a-giant-screen/>
- Tom's Hardware.(2012. 8. 13). Disney's Revel Device Enhances Your Sense of Touch. Retrieved from <http://www.tomshardware.com/news/Disney-Research-Touchscreen-Tactile-Feedback,16803.html>

## 4. Apple의 음원 정책 소송 해프닝으로 디지털 유산 관심 대두

최근 브루스 윌리스의 Apple을 상대로 한 음원 정책 소송 해프닝으로 인하여 디지털 유산에 대한 관심이 또다시 대두되고 있음. 엔터테인먼트 산업계의 욕심이 지적재산권에 대한 과도한 강조로 나타나고 있으며 이로 인해 이용자들의 권리가 침해되고 있는 실정임. 디지털 유산 처리에 대한 관련법 개정 등 사회적 논의가 필요함.

### □ 브루스 윌리스의 소송 해프닝으로, 디지털 유산에 대한 관심 대두

- 최근 영국의 언론 <Daily Mail>은 미국의 영화배우 브루스 윌리스(Bruce Willis)가 평소 자신이 아이튠즈(iTunes)에서 구입한 방대한 음원을 자녀들에게 상속하기를 원했으나, Apple의 음원 정책하에서는 불가능하다는 사실을 알고 Apple을 상대로 소송을 검토하고 있다고 보도했음
  - 신문의 보도 이후 진위 논란에 휩싸였지만, 브루스 윌리스의 아내 엠마 헤밍(Emma Heming)에 의해 사실이 아니라고 밝혀지며 이번 사건이 해프닝으로 마무리 됐음(매일경제, 2012. 9. 4)
- Apple은 소비자가 아이튠즈를 통해 음원을 다운로드 하는 행위를 ‘소유’가 아닌 ‘대여’로 규정하고 있기 때문에 음원 구매자가 사망하고 나면 음원에 대한 권리도 소멸되어 음원을 상속할 수 없음
  - Apple의 아이튠즈 뮤직 스토어<sup>21)</sup>는 음반사로부터 디지털 음원을 구매하여 이를 원하는 이용자들에게 유료로 공급함으로써 이용자와 음반사의 거래를 간접적으로 매개하고 있음
- 비록 이번 사건이 해프닝으로 끝났지만, 이로 인해 음원이나 전자책 등의 디지털 재산권 문제에 대한 관심이 또다시 대두되고 있음
  - 현재 아이튠즈와 음악 산업의 관련 규정이 명확히 확립되지 않아 여전히 많은 논란이 되고

21) Apple은 2001년 1월에 매킨토시 컴퓨터상에서 음악 목록을 관리할 수 있는 프로그램인 아이튠즈를 출시하였고, 2001년 11월에는 아이튠즈를 탑재한 휴대용 음악 재생기인 아이팟(iPod)를 발매하였음. 이후 2003년 4월에 아이튠즈 뮤직 스토어를 개설함으로써 아이팟에서 사용할 수 있는 디지털 음원을 판매하기 시작하였음. Apple은 단말과 콘텐츠를 연계한 아이팟의 성공에 힘입어 2008년 4월에는 이전까지 세계에서 가장 많은 음반을 파는 회사였던 Walmart의 판매량까지 뛰어넘으며, 온라인과 오프라인을 통틀어 세계 최대의 음악 상점으로 성장하였음.

있으며, twitter나 facebook 역시 계정의 소유주가 사망할 시 관련 정책이 없는 실정임

### 그림 18. Apple의 Mac App Store, App Store 및 iBookstore 계약서

라이선스된 애플리케이션 최종 사용자 라이선스 계약

Mac App Store 및 App Store(총칭하여 "App Stores")를 통해 거래되는 Mac App Store 및 App Store 제품들(총칭하여 "App Store 제품")은 귀하에게 라이선스 되는 것이며 판매되는 것이 아닙니다. 귀하가 App Stores를 통해 획득하는 App Store 제품에 대한 귀하의 라이선스는 본 라이선스된 애플리케이션 최종 사용자 라이선스 계약("표준 EULA")의 사전 수용을 조건으로 합니다. 그리고, 귀하는 본 라이선스된 애플리케이션 최종 사용자 라이선스 계약의 조건이 귀하가 App Stores를 통해 라이선스 받는 각 App Store 제품에 적용된다는 것에 동의합니다. 단, 귀하와 해당 App Store 제품의 출판인 사이에 별도의 유효한 라이선스 계약이 그 App Store 제품에 적용되는 경우, 귀하가 그 별도 최종 이용자 라이선스 계약에 동의함에 따라 그 별도 최종 이용자 라이선스 계약의 조건이 적용됩니다. 본 라이선스된 애플리케이션 표준 EULA 또는 별도의 최종 사용자 라이선스 계약 하에서 귀하가 Apple 제품에 대하여 갖는 라이선스는 iTunes가 부여하는 것이며, 귀하가 본 라이선스된 애플리케이션 표준 EULA 또는 별도의 최종 사용자 라이선스 계약 하에서 제삼자 제품에 대하여 갖는 라이선스는 해당 제삼자 제품의 출판인이 부여하는 것입니다. 표준 EULA의 대상이 되는 App Store 상품은 여기서 "라이선스 애플리케이션"이라 합니다. 출판인 또는 iTunes중 해당하는 당사자("라이선스 제공자")는 본 표준 EULA에서 명시적으로 귀하에게 부여되지 않은 모든 권리를 보유합니다.

출처: Apple(2012, <http://www.apple.com/legal/itunes/appstore/kr/terms.html#SALE>)

## □ 디지털 유산의 개념

- 디지털 유산에 대한 법률적, 학문적 정의는 아직 정해진 바가 없으나, 방송통신위원회의 정의에 따르면 디지털 유산이란 사망한 사람이 남긴 디지털 형태의 모든 자료로, '사망한 이용자가 인터넷 공간에 남긴 부호, 문자, 음성, 음향, 화상, 동영상 등 시각과 청각으로 인지할 수 있는 정보'를 말함(방송통신위원회, 2011)
  - 디지털 유산의 범위와 관련하여 크게 콘텐츠와 서비스로 구분되는데 사망자가 생전에 생산한 영역을 콘텐츠로, 사업자가 제공하는 메일이나 카페, 게시판 등을 서비스로 구분함
- 사망자의 디지털 유산 문제는 2004년 미국 이라크 참전 용사인 저스틴 마크 엘스워스(Justin Mark Ellsworth) 병장의 사망과 관련하여 그의 부모가 YAHOO를 상대로 제기한 소송<sup>22)</sup>이 세계적 이슈가 되었음
  - 국내의 경우 2010년 천안함 침몰 사건 이후 사망자 유족들이 고인의 블로그나 미니홈피에 관한 정보 제공 및 접근을 요청하는 등의 사례가 언론에 보도되면서, 사망자의 디지털 유산 처리가 사회적 이슈로 부각되었음

22) 이라크 전쟁에 참전하여 전사한 미 해병대 엘스워스 병장 유족이 야후를 상대로 제기한 소송으로 2005년 4월 21일 원고 승소하였으나, 유족은 엘스워스 병장이 받은 이메일이 담긴 CD만을 제공받았으며 이메일 비밀번호, 즉 계정 정보는 넘겨받지 못했음.

## □ 디지털 유산 처리에 대한 사회적 논의 필요

- 콘텐츠가 디지털 형식으로 변하면서 엔터테인먼트 산업계의 욕심이 지적재산권에 대한 과도한 강조로 나타나고 있음
  - 이들의 영향력을 무시할 수 없는 Apple · amazon.com 등이 지나친 구매조건을 설정하고 있기 때문에 이용자들은 구입한 콘텐츠를 상속하지 못하는 등 권리가 침해되고 있는 실정임
- 저널리스트 댄 길모어(Dan Gillmor)는 영국의 일간지 <Guardian>의 칼럼을 통해서 “디지털 시대의 주요 딜레마 중 하나는 우리의 소유권이 사라지고 있다는 것으로, 불법 다운로드를 조장해서는 안 되지만 구입 콘텐츠에 대한 소유권을 지키기 위한 정책적, 기술적 해결책을 강구할 필요가 있다”고 언급함(Guardian, 2012. 9. 3)
  - 또한 댄 길모어는, 적어도 우리가 구입한 콘텐츠를 백업하고 옮길 수 있는 권한은 가져야 할 것이며, 법적 근거 마련을 통해서 음원 · 영상 · 전자책 등의 라이선스를 법정 상속인이 통제할 수 있는 해결책을 마련해야 할 것이라고 주장

## □ 디지털 유산 처리 개선방안 마련 시급

### (1) 국내의 디지털 유산 처리

- 사망자의 디지털 유산 처리 관련 이용자의 민원은 시간이 갈수록 증가하는데 이에 대한 법규는 미비한 상황이라, 사업자들이 관련 법령을 준용하고 자체 약관을 적용하여 조금씩 다른 정책을 취하고 있어 개선방안 마련이 시급한 현실임
- 이용자가 사망하면 ISP(Internet Service Provider) 업체와 맺은 약관상 계약은 소멸되고, 제3자가 망자의 ID와 패스워드를 이용해 사이트에 접속하는 것은 위법 논란에 휘말릴 수 있기 때문에 인터넷 서비스 사업자들은 서로 다른 약관을 적용 중임
  - NHN, Daum, SK커뮤니케이션즈는 생존하고 있는 이용자에 대해서는 사업자의 특성에 따라 대부분의 기능과 권한을 제공하고 있는 것으로 나타났으며, 유족에게는 탈퇴를 제외한 대부분의 기능이나 권한을 부여하고 있지 않은 것으로 나타났음
  - KTH의 경우, 보다 완화된 서비스 정책을 유지하고 있어 사망자의 디지털 유산 처리에 유연성을 보이고 있음
- 국내의 경우 정보통신망법 21조(전자문서 등의 공개 제한), 24조의2(개인정보의 제공 동의 등),

49조(비밀 등의 보호), 통신비밀보호법 3조(통신 및 대화비밀의 보호), 민법의 일신전속권<sup>23)</sup>의 조항 등에 의해 정보통신서비스 제공자 등이 제3자에게 이용자 정보를 제공하기 위해서는 반드시 이용자의 동의를 받도록 하고 있음

- 지난 18대 국회에서 박대해, 유기준, 김금래 의원 등이 발의했던 디지털 유산 처리 관련법 처리는 사실상 무산된 채 19대 국회에서 다시 논의될 것으로 예상하고 있음
  - 각 입법안은 그동안 논의조차 되지 않았던 디지털 유산에 관한 처리방안을 입법적으로 해결하고자 시도하고 있다는 점에서 그 의미가 크다고 할 수 있으나, 현실에서 발생한 몇 가지 특수한 요구에 대한 대응방안만을 제시하고 있어 디지털 유산 전반에 관한 근본적인 해결방안이 될 수 없음

표 12. 사망자의 디지털 유산 관리 관련 정보통신망법 개정법안 현황

구분	유기준 의원 안	박대해 의원 안	김금래 의원 안
요청인	상속인	사전지정 관리자, 배우자/2촌 이내 친족/후견인	배우자/2촌 이내 친족/후견인
요청대상	개인정보 목록	망자의 사후에도 제3자에 의해 미니홈피, 블로그 관리 가능	블로그, 홈페이지 등 관리
ISP의 권한 의무	사자의 개인정보 목록 제공 및 파기 의무	미니홈피 등 관리관한 부여 가능	홈페이지 등 관리관한 부여 가능, 사자의 개인정보 파기 의무
제안일	2010.7.12	2010.7.21	2010.9.9

출처: 방송통신위원회(2011, 사망자의 디지털 유산(개인정보, 계정, 게시물 등) 처리방안 연구)

## (2) 해외의 디지털 유산 처리

- 해외의 경우, 사망자의 디지털 유산 처리와 관련한 법률을 제정한 국가는 아직 없으나, 판례를 중심으로 한 ISP의 약관에 따라 자율적으로 처리하고 있음
  - 미국의 경우, 법률 체계상 판례중심으로 운영되는 사례가 많으며, 일부 주(캘리포니아, 오클라호마)에서는 디지털 유산에 관한 법률을 마련하고 있음
  - 독일의 경우, 상속인은 사망자가 남긴 모든 디지털 유산을 상속할 수 있음
  - 유럽의 경우, 인터넷 공간에서 공표된 디지털저작물과 관련한 갈등의 해소는 일차적으로

23) 일신전속권[一身專屬權]: 권리의 성질상 특정 권리주체만이 향유할 수 있는 권리, 또는 그 주체만이 행사할 수 있는 권리.

자율규제기구를 통해 중재되고, 중재가 어려울 경우에 법정소송을 통해 문제를 해결함

표 13. 미국과 독일의 사망자의 디지털 유산 처리 비교

구분	미국	독일
법적근거	판례 중심	실정법 적용(판례 보완)
상속권	판례에 따라 부분적으로 가능하지만, ISP마다 다른 규정적용	디지털 유산도 상속 가능한 지적재산권으로 간주
계정유지	ISP의 내규에 따라서 처리 (ISP의 권한이 강해서 상속자의 선택권은 비교적 적음)	ISP의 내규에 따라서 처리 (상속자의 선택권이 큼)

출처: 방송통신위원회(2011)

- 한편 사망자의 디지털 유산을 처리해주는 서비스 업체들이 점차 늘어나는 추세로, 일부는 무료로 서비스를 제공하고 있지만 대부분 유료 회원을 모집함으로써 새 비즈니스 모델로 각광받고 있음
- 대표적인 업체인 미국의 Legacy Locker<sup>24)</sup> 설립 이후, AssetLock<sup>25)</sup>, Deathswitch<sup>26)</sup>, Digitaler Nachlass<sup>27)</sup>, Data Inherit<sup>28)</sup> 등 다수 생겨나고 있음

그림 19. 디지털 유산 처리 서비스 업체 - Legacy Locker(좌), AssetLock(우)



출처: Legacy Locker(2012, www.legacylocker.com), AssetLock(2012, http://assetlock.net)

24) <http://www.legacylocker.com> - 사망자들이 사이버 공간에서 커뮤니티 활동을 하면서 남긴 이메일 계정과 블로그, 사진, 동영상 등을 관리해주는 대행업체로, 사이트의 아이디와 비밀번호를 사용자가 지정한 지인들에게 알려주는 서비스를 제공/설립자 제레미 토만(Jeremy Toeman)은 할머니가 생전에 활발히 활동했던 커뮤니티의 디지털 정보를 관리하기 위해 서비스 업체를 설립함

25) <http://assetlock.net> - 사후에 개인의 사진과 문서, 이메일 등 디지털 자산을 보관해주는 안전금고를 제공

26) <http://www.deathswitch.com> - 사용자들에게 주기적으로 미리 지정된 암호를 알려주고, 기간 동안 여러 차례에 비밀번호를 입력하지 않으면 죽었다고 간주하고 지정된 연락처에 미리 기록된 개인적인 메시지를 보내는 서비스

27) <http://www.digitaler-nachlass.com> - 2010년 베를린 설립, 사자의 유언집행 및 유족에게 사망자의 계정 등 정보 제공

28) <http://www.datainherit.com> - 인터넷 이용자가 사망 시 인터넷 공간에 저장해 놓은 자료·이메일·금융자산 등을 어떻게 처리할 것인지, 누구에게 이메일 계정 접근을 허용할 것인지 지정해놓는 서비스로 아이폰용 애플리케이션으로도 제공

## □ 참고문헌

- 매일경제(2012. 9. 4). 브루스 윌리스 소송 해프닝과 디지털 유산문제. Available at <http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2012&no=562595>
- 방송통신위원회(2011). 「사망자의 디지털 유산(개인정보, 계정, 게시물 등) 처리방안 연구」, 방송통신정책 연구 11-진흥-라-10.
- 전자신문(2012. 3. 29). 디지털 유산 처리, 사회적 논의 시작돼야. Available at [http://www.etnews.com/news/contents/internet/2574878\\_1488.html](http://www.etnews.com/news/contents/internet/2574878_1488.html)
- 정보통신정책연구원(2011. 6). 무선 플랫폼 개방에 따른 비통신사업자의 불공정행위: 애플을 중심으로, 제 23권 10호 통권 509호.
- Daily Mail.(2012. 9. 2). Bruce Willis fights to leave his iPod tunes to his family: Actor considering legal action against Apple in battle over who owns songs downloaded from iTunes. Retrieved from <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2197248/Bruce-Willis-fights-leave-iPod-tunes-family-Actor-considering-legal-action-Apple-battle-owns-songs-downloaded-iTunes.html?ito=feeds-newsxml>
- Guardian.(2012. 9. 3). The Bruce Willis dilemma? In the digital era, we own nothing. Retrieved from <http://www.guardian.co.uk/commentisfree/2012/sep/03/bruce-willis-dilemma-digital-era-own-nothing>

## 5. 디지털 교과서 도입을 대비한 국내 교육업계의 경쟁 치열

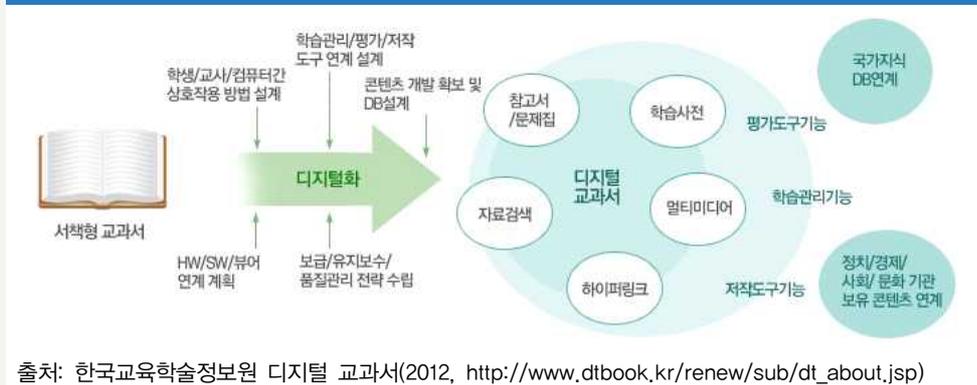
교육과학기술부에 따르면 정부는 디지털 교과서 개발에 2015년까지 총 2조 2,280억 원을 투입할 계획이며 2014년부터 일부 교과목 및 학년 등에 디지털 교과서를 우선 적용 후 연차적으로 확대 적용할 것이라고 밝혔다. 이에 디지털 교과서 시장을 선점하기 위한 국내 교육업계의 경쟁이 치열해지고 있으므로, 정부는 높은 품질 기준 적용을 통해 안정적인 서비스 제공이 가능하도록 해야 함.

### □ 디지털 교과서 개발 현황 및 적용 일정

#### (1) 디지털 교과서란?

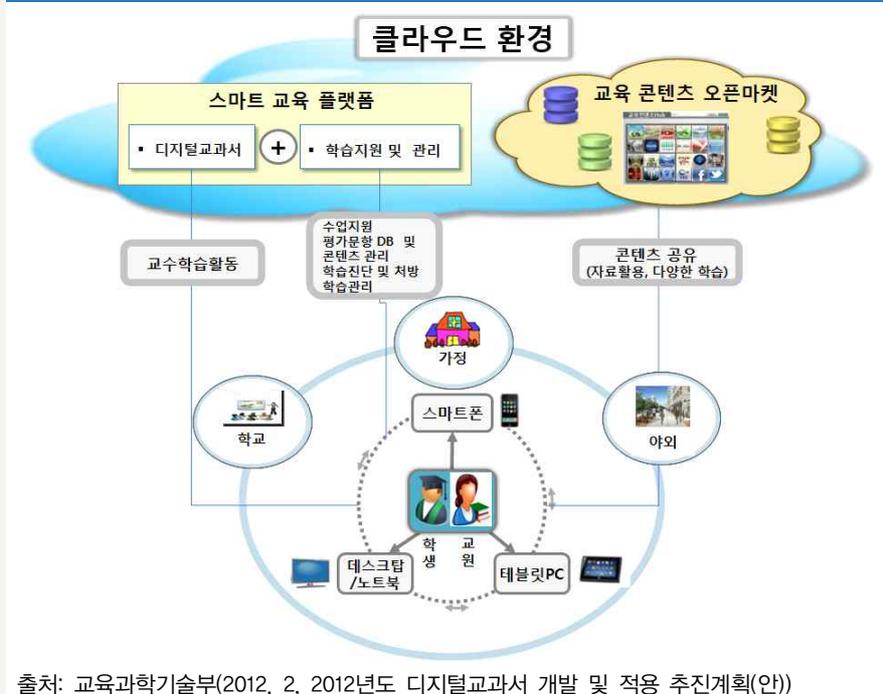
- 디지털 교과서란 교육에서 기존 교과서가 갖고 있는 교수·학습을 위한 교재로서의 역할을 충실히 수행하면서 동시에 ‘전자화’된 자료가 갖는 교육적 유용성을 함께 보유하고 있는 자료라 할 수 있음(한국교육과정평가원, 2012)
- 정부가 구상하고 있는 디지털 교과서는 기존의 서책형 교과서의 교과내용 뿐만 아니라 멀티미디어 자료(사진, 동영상, 애니메이션 등), 평가문항, 보충·심화 학습자료, 용어사전 등 다양하고 풍부한 학습자료를 포함하고 있을 뿐만 아니라 평가문항 DB관리, 학습진단, 학습관리 및 처방 등의 다양한 학습관리 기능 등이 추가된 맞춤형 교수·학습을 제공하는 교과서의 모습을 갖추고 있음

그림 20. 디지털 교과서 개념도



- 또한 기존의 멀티미디어 교재나 e-book과는 달리 디지털 교과서는 교사와 학생이 클라우드 환경 기반의 스마트교육 플랫폼에 접속하여 일반 PC는 물론 다양한 스마트 기기(스마트 폰·스마트 패드·스마트 TV등)를 통해 언제, 어디서나 디지털 교과서를 활용한 학습이 가능하도록 개발될 계획임

그림 21. 디지털 교과서 활용 개념도



## (2) 디지털 교과서 개발 및 적용 추진 과제

- 정부의 ‘디지털 교과서 개발 및 적용’ 과제는 크게 세 분야로 구분되는데 첫 번째는 디지털 교과서 법·제도 정비, 두 번째는 디지털 교과서의 개발, 세 번째는 교수·학습 모델 개발 및 연구학교 운영으로 자세한 내용은 아래 <표 14>와 같음
- 디지털 교과서 내용·기술 표준 적용방안의 경우, 초기에는 2013년 상반기까지 내용과 기술 부분으로 이원화하여 각각의 표준 적용방안을 마련하는 것으로 계획되었으나, 디지털 교과서의 적용년도가 2015년에서 2014년으로 앞당겨지면서 내용·기술 표준방안 개발을 2012년까지 완료하게 되었음

표 14. 디지털 교과서 추진 과제

추진 과제	과제 내용
법·제도 정비	- 디지털 교과서의 법적 지위 확보를 위한 '교과용 도서에 관한 규정'개정 - 디지털 교과서 국·검·인정 제도 정비 - 가격 기준 및 유통 체계 마련 - 디지털 교과서 저작권 관련 사항 정비
디지털 교과서 개발	- 디지털 교과서 개발 방향 정립 - 디지털 교과서 내용·기술 표준 적용 방안 및 심의 기준 개발 - 2015년까지 디지털 교과서 개발
교수·학습 모델 개발 및 연구학교 운영	- 디지털 교과서 활용 교수·학습 모델 개발 - 디지털 교과서 연구학교 운영

출처: 한국교육과정평가원(2012)

### (3) 디지털 교과서 개발 및 적용 일정

- 교육과학기술부는 설문조사, 인터뷰, 전문가 협의 결과 등을 토대로 2014년부터 일부 교과목 및 학년 등에 디지털 교과서를 우선 적용 후 연차적으로 확대 적용해 나가기로 결정하였으며 대상 학년 및 대상 교과목은 <표 15>와 같음
- 2015년에는 디지털 교과서를 기타과목(국어, 수학, 음악, 미술, 제2외국어 등)까지 확대 적용할 계획이지만, 어떤 과목까지 확대할 것인지에 대해 현 시점에서는 아직 결정되지 않았음

표 15. 디지털 교과서 개발 및 적용 일정(안)

구분		2012년	2013년	2014년	2015년
초등학교	3,4학년	디지털 교과서 개발 방향 정립	사회, 과학, 영어 디지털 교과서 개발	사회, 과학, 영어 디지털 교과서 적용	
	5,6학년			사회, 과학, 영어 디지털 교과서 개발	사회, 과학, 영어 디지털 교과서 적용
중학교	사회, 과학, 영어 디지털 교과서 개발		사회, 과학, 영어 디지털 교과서 적용		
고등학교	사회, 과학, 영어 디지털 교과서 개발		사회, 과학, 영어 디지털 교과서 적용		

출처: 교육과학기술부(2012, 스마트교육 추진전략에 따른 교과서 개선 계획(안))

## □ 교육기업들 경쟁적으로 디지털 교과서 사업 추진

- 교육과학기술부에 따르면 정부는 디지털 교과서 개발에 올해부터 매년 5,570억 원씩,

2015년까지 총 2조 2,280억 원을 투입할 계획임(파이낸셜뉴스, 2012. 7. 11)

- 이에 교육출판업체들이 자체적으로 단말기를 개발하거나, 학교현장 교사들에게 무료로 ‘교수지원 서비스’를 제공하는 등 시장을 선점하기 위한 경쟁이 치열해지고 있어 향후 시장에서의 반응이 주목됨

### (1) 교육기업의 자체 단말기 개발

- (교원그룹) 교육용 태블릿PC ‘마이패드’ 출시
  - 마이패드는 학습자의 독서 및 학습 과정을 관리하는 ‘아이센터’, 학부모가 자녀의 학습현황을 관리할 수 있도록 도와주는 ‘아이매니저’, 교원의 교육용 응용프로그램(애플리케이션)을 구입할 수 있는 ‘아이스토어’, 빨간펜 선생님들이 회원관리를 효과적으로 할 수 있게 해주는 ‘아이세일즈’로 구성됨
  - 개발을 주도한 한진웅 교육연구본부장은 마이패드는 교원의 기존 오프라인 콘텐츠를 보완하기 위한 개념으로 개발했다며, 향후 디지털 교과서 시장이 본격적으로 열리면 쉽게 체재를 전환해 시장상황에 유연하게 대처할 것이라고 말했음(파이낸셜뉴스, 2012. 7. 11)
- (비상교육) 교육용 태블릿PC ‘수박씨 에스패드(s-pad)’ 출시
  - 에스패드는 중학생 대상 인터넷강의 사이트인 수박씨닷컴 이용에 최적화되도록 만들어졌으며 강의 배속, 구간 반복, 인덱스, 북마크 기능을 구현하고 있음
  - 현준우 이러닝사업부문 대표는 수박씨 에스패드는 중등 인강 업계에서 최초로 선보이는 전용 스마트 패드이며 수박씨닷컴의 학습 콘텐츠 및 서비스를 최고 품질로 제공받을 수 있을 뿐 아니라 일반 태블릿PC처럼 원하는 앱을 설치해 사용할 수도 있어서 전용 단말기의 약점을 해소했다고 설명(파이낸셜뉴스, 2012. 7. 11)

### (2) 교육기업의 교수지원 서비스 제공

- (비상교육) 비상교육은 지난 2월 디지털 교과서 분야의 플랫폼 기술을 확보한 IT업체 ESL에듀를 인수하였으며 7월 세계 최고의 백과사전 제작사인 브리태니커의 한국지사인 전략적 업무 제휴를 맺어, 최근 스마트 교수학습 지원 서비스인 ‘비바샘(www.vivasam.com)’을 공개
- 안문환 비상교육 대표는 여의도에서 열린 ‘비바샘’ 시연회를 통해 모바일 기기와 PC 환경이 연동되는 윈도우8을 기반으로 ‘비바샘’ 애플리케이션을 개발 중에 있으며 올해 말 윈도우8

- 버전의 프로그램을 공개할 예정이라고 밝혔음(매일경제, 2012. 9. 11)
- **(미래엔)** 국내 대표적 교과서 발행기업인 미래엔(옛 대한교과서)의 교수지원 사이트 ‘엠티처(www.m-teacher.co.kr)’는 업계 최초로 새로운 7차 개정교육과정에 맞춘 문제은행 DB를 구축하고 있으며, 2013년 적용 교과서를 미리 경험해볼 수 있는 교사용 스마트 교과서를 개발하고 현장 테스트를 마친 상태임
    - 지난 12일 일본 디지털교과서협회 나카무라 이치야(中村伊知哉) 부회장과 디지털 교과서 관련 회사 임직원 20명이 마이니치신문 기자와 동행하여 미래엔을 방문, 스마트러닝 개발 과정을 취재하였음
    - 미래엔은 자체 개발한 디지털 교과서와 애플리케이션 등을 일본 관계자들에게 시연하고 개발과정을 설명하였으며, 특히 다양한 멀티미디어를 탑재한 교사용 디지털 교과서가 큰 주목을 받았음
    - 미래엔 교육사업본부 이성호 팀장은 디지털 교과서는 선진국을 포함해 세계적으로 기술 개발경쟁이 치열한 분야로, 이번 일본 디지털교과서협회 방문은 미래엔이 대한민국에서 대표적인 디지털 교과서 개발기업으로서 인정받고 있다는 의미라고 말했음(아크로팬, 2012. 9. 17)
  - **(대교CNS)** 대교의 IT자회사인 대교 CNS는 지난 4월 초 · 중학교 교사들을 위한 교수지원 사이트 ‘티칭랩(www.teachinglab.co.kr)’을 개설했으며 8월 스마트러닝 솔루션 업체를 인수해 자회사인 대교CTU를 세워 디지털 교과서 전담 TFT를 구성해 운영 중임
    - 오석주 대교CNS대표는 스마트 교육 환경을 마련하기 위해 한국형 (스마트러닝)공통플랫폼을 만들 계획이며 이를 위해 내년에 시범사업을 시작하는 정부의 디지털 교과서 프로젝트에 공을 들이고 있다고 말했음(뉴시스, 2012. 9. 6/Zdnet Korea, 2012. 10. 9)
    - 또한 공교육 외에 방과 후 학교나 참고서도 디지털로 바뀔 것이며, 현재 대교CNS는 참고서, 대학 등 다양한 교육 환경에 대한 스마트러닝 사업을 연구하며 대교의 콘텐츠 경쟁력과 대교CTU의 기술력 등을 결합해 전문영역을 키워가고 있다고 강조했다
  - **(주)좋은책신사고)** 8월 말, 2009 개정 교육과정 교과서에 맞춘 교사 전용 스마트티칭 서비스 ‘좋은책신사고 교과서 사이트(textbook.sinsago.co.kr)’를 새롭게 오픈함
    - 교과서 e-Book을 기반으로 다양한 멀티미디어 지원 자료를 탑재한 스마트 교과서, 개별 맞춤형 수업 설계가 가능한 수업 안 등을 추가해 스마트 티칭 톨을 강화했음
  - **(천재교육)** 2월말 출시한 ‘T셀과 모바일 서비스(t.tsherpa.co.kr)’를 통해 교과서, 학습 지도안

등을 비롯해 다양한 멀티미디어 자료를 교사들에게 무료 제공하고 있음

- 천재교육의 모바일 서비스는 모든 중·고등 교육 콘텐츠를 실시간으로 검색할 수 있으며 스마트폰과 태블릿PC로 PC와 동일한 콘텐츠를 이용하고 저장, 열람할 수 있음

## □ 디지털 교과서 향후과제

### (1) 디지털 교과서에 대한 정부의 높은 품질기준 적용이 요구됨

- 교육업체들이 디지털 교과서 시장에 경쟁적으로 뛰어들고 있는 반면, 아직까지 현장에서는 디지털 교과서에 대한 실효성에 의문점이 제기되는 등 해결해야 할 문제점이 많은 것으로 나타남
  - 디지털 교과서가 제대로 구현되지 못한다면, 부정적인 인식이 확산되어 부작용을 초래할 수 있다는 점을 염두에 두고, 첫 단계부터 높은 품질기준을 적용해 수준 높은 콘텐츠와 플랫폼을 개발하여 안정적인 서비스 제공이 가능하도록 해야 할 것임
- 한국교육학술정보원(KERIS)의 ‘2011년 디지털 교과서 효과성 측정 연구’에 따르면 2008년부터 도입이 확산된 디지털 교과서 이용과 관련한 학생의 만족도는 76점(100점 만점)으로 예상치 (70점)보다 높게 나타났지만, 교사 만족도는 60점으로 나타나 실효성에 의문점이 제기됨
  - 교사들은 플랫폼의 불안전성, 프로그램의 오류와 기능상의 제약, 하드웨어와 노후화와 기능적 한계점 등을 지적했음
  - 플랫폼의 경우, 수업에서의 상호작용 활성화에 부정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났으며, 학생들이 직접 조작하거나 활용할 수 있는 콘텐츠 개발이 중요하다고 지적함

### (2) 디지털 교과서 개발상의 주요 쟁점(기술적 측면을 중심으로)

- 교수·학습적 측면이나 아이디어 중심의 설계전략보다는, 다양한 기술적 기능에 초점을 맞춘 개발전략이 강함
  - 디지털 교과서가 교육적 가치와 유용성, 다양한 교육적 잠재가능성을 충분히 발휘하기 위해서는 개발을 위한 핵심적인 교수학습 이론 및 원리와 설계전략이 근간을 이루어야 함
- 개발 시 포맷의 융통성이나 다양성의 허용 문제에 대한 논의 필요
  - 기본 내용이 서책형 교과서의 포맷을 그대로 전자화한 형태로 이루어지다 보니 다양화한 형태로 융통성 있게 개발하지 못하고 내용배치 정도만 바꿀 수 있는 형태로 개발됨

- 학교에서 거부감 없이 활용될 수 있는 장점은 있지만, 다양한 교육적 잠재가능성을 구현하는데 큰 제약요소로 작용할 수밖에 없기 때문에, 학습에 도움이 되는 다양한 정보를 제공할 수 있는 새로운 접근방식이 필요함
- 교수자와 학습자 양쪽에서 효과적으로 활용할 수 있는 개발 방안 필요
  - 현재 개발되어 있는 디지털 교과서는 교사용 모드와 학생용 모드가 별도로 구성되어 있어, 교사용 모드에서 부가적인 교수학습 자료나 수업 지도안, 정답 및 문제풀이 등의 관련 자료들을 제공하고 있음
  - 기존의 서책형 교과서를 그대로 전자화된 형태로 변환시키는 경우에는 교수용과 학습용에 대한 논란의 여지가 없지만, 새로운 방식이나 포맷으로 개발하고자 한다면, 디지털 교과서를 교수자의 관점과 학습자의 관점에서 함께 고려하여 어떻게 설계·개발할 것인가는 중요한 문제로 부각될 수 있음

## □ 참고문헌

- 뉴시스(2012. 9. 6). 디지털교과서 대비 교육업계 경쟁 치열. Available at <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=003&aid=0004699749>
- 디지털타임스(2012. 8. 27). “디지털교과서, 시스템 보완 필요”. Available at [http://www.dt.co.kr/contents.html?article\\_no=2012082802011060746002](http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2012082802011060746002)
- 매일경제(2012. 9. 11). 비상교육, MS와 함께 `비바샘` 앱 개발. Available at <http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2012&no=582633>
- 아크로팬(2012. 9. 17). 일본 디지털교과서협회, 미래엔 본사 방문. Available at <http://www.acrofan.com/ko-kr/commerce/news/20120917/00000008>
- 파이낸셜뉴스(2012. 7. 11). 교육기업, 디지털교과서 시장 쟁탈전. Available at [http://www.fnnews.com/view?ra=Sent1501m\\_View&corp=fnnews&arcid=201207110100096810006087&cDateYear=2012&cDateMonth=07&cDateDay=11](http://www.fnnews.com/view?ra=Sent1501m_View&corp=fnnews&arcid=201207110100096810006087&cDateYear=2012&cDateMonth=07&cDateDay=11)
- 한국교육과정평가원(2012. 9). 「디지털교과서의 현재와 미래」, 연구자료 ORM 2012-88.
- 한국교육학술정보원(2012. 2). 「2011년 디지털교과서 효과성 측정 연구」, 연구보고 CR 2012-2.
- Zdnet Korea(2012. 10. 9). 오석주 대교CNS, “디지털교과서로 승부”. Available at [http://www.zdnet.co.kr/news/news\\_view.asp?artice\\_id=20121009111748&type=xml](http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?artice_id=20121009111748&type=xml)

## 6. ‘애니팡’ 열풍으로 바라본 소셜게임의 소비자 동향과 해결과제

최근 Wall Street Journal은 선데이토즈의 스마트폰용 소셜게임인 애니팡이 국내에서 선풍적인 인기를 넘어 하트 구걸이라는 신조어까지 만들어내며, 인기를 이어가고 있다고 전하였음. 또한 게임 다운로드 수가 1,700만 건을 넘어섰으며, 매일 1,000만 명 정도가 1회 이상 게임에 접속한다고 밝혀져 사회 현상으로 까지 집중 조명되고 있음.

### □ 소셜게임 개요

- 소셜게임(Social Game)은 소셜 네트워크 서비스(SNS)와 게임(Game)을 결합한 것으로 커뮤니티 서비스와 게임을 동시에 즐길 수 있는 것이 특징
  - 게임 자체가 목적인 일반 온라인 게임과는 달리, 손쉬운 인터페이스를 통해 모든 연령층의 사용자를 대상으로 해당 소셜 네트워크 내 사용자 간 친밀감과 동질성을 증대시키는 것이 특징
- 소셜게임은 게임이라는 단면으로 보면 기존 게임과의 큰 차이는 없으나, 소셜게임은 플레이어의 플레이 시간을 제한하는 규칙을 가지고 있음(행동력의 회복시간, 작물의 성장시간 등의 대기시간이 존재)
  - 소셜게임은 플레이 시간과 플레이하지 않는 시간의 구분이 명확하지 않아 게임을 하지 않는 시간도 게임이 진행되어 일상생활에 게임이 녹아들어 가는 것이며, 소셜게임이 휴대전화를 중심으로 퍼져나간 것도 많은 사람들이 24시간 휴대폰을 몸에서 떼어 놓지 않는 장치이기 때문임

### □ 국내외 소셜게임 시장 동향

- 소셜게임 시장을 선도하고 있는 일본의 경우, 2007년부터 SNS에서 소셜게임이 제공되었으며 2009년부터 SNS운영자가 외부 게임 개발 회사에 대해 SNS사이트에 게임 제공을 할 수 있도록 개방을 함으로써 많은 게임개발사가 소셜게임을 SNS에 출시하게 됨
  - 국내에서는 2009년 9월 네이트 앱스토어를 시작으로 국내에서 처음으로 소셜게임이 서비스되기

시작하였으며, 현재는 대부분의 국내 소셜게임 업체들이 웹 플랫폼이 아닌 모바일 플랫폼에 치중하고 있음

- 국내 모바일 게임업계에 따르면, 최근 이슈가 되고 있는 선데이토즈의 ‘애니팡’은 일 매출 3억 원 이상으로 추정되고 있으며, 파티스튜디오의 ‘아이러브커피’는 일 매출 2억 원을 돌파한 것으로 나타나는 등 카카오의 모바일 플랫폼을 통해 모바일 게임시장에서 중소게임개발사가 기회를 잡고 있음(머니투데이, 2012. 10. 8)
- 또한 국내 게임시장은 스마트폰 중심으로 변해가고 있으며, 올 2분기 게임업체 실적에서도 온라인게임 중심기업의 영업이익은 하락한 반면, 모바일 게임기업의 매출과 영업이익은 모두 크게 상승함(매일경제, 2012. 10. 8)

그림 22. 국내에서 인기몰이 중인 애니팡과 룰더스카이



출처: 선데이토즈(2012, <http://web-m-anipang.sundaytoz.com/>), JCE(2012, <http://www.rulethesky.co.kr>)

- 시장조사업체 Enterbrain(2012)에 따르면 일본에서 소셜게임의 인기가 계속되고 부분유료화 모델에 기반 한 유료 콘텐츠 이용률이 높아, 소셜게임 시장규모는 2011년 2,117억엔(약 26억 달러)에서 2012년 2,700억 엔(약 34억 달러)으로 큰 폭의 성장세가 예상됨
- Information Solutions Group(2012)에 따르면, 미국 내 인터넷 사용자 중 42%가 지난 3개월 새 소셜게임을 플레이한 경험이 있는 것으로 조사되었으며, 이는 전년대비 28% 증가한 수치이며, 소셜게임 퍼블리셔 Zynga는 2011년 4분기 일평균 이용자 수가 2010년 동기 대비 13% 증가한 5,400만 명 규모라고 밝힘(USA TODAY, 2012. 2. 24)
- 게임 시장의 새로운 트렌드로 떠오른 소셜게임 시장에 Zynga, EA 등 기존 대형업체뿐만 아니라 Wooga, King.com 등과 같은 신규 소셜게임 업체들이 플랫폼 다각화를 통해 두각을 나타내고 있음

표 16. 주요 소셜게임 퍼블리셔의 사업추진 내역

퍼블리셔	Zynga	EA	Wooga	king.com	Playdom
서비스 개시연도	2007년	1982년	2009년	2003년	2008년
무료 게임 수	18개	65개 이상	6개	200개 이상	19개 이상
인기 타이틀	Cityville FarmVille	The Sims Social Zuma Blitz	Diamond Dash Bubble Island	Bubble Saga Mahjong Saga	Gardens of Time Wild Ones
이용자 수	월 2억 2,300만 명	월 4,900만 명	월 3,600만 명	월 2,300만 명	월 1,400만 명
플랫폼	Facebook MySpace Yahoo Farmville.com iOS Android	Facebook iOS Android Xbox 360 PS3 Nintendo Wii	Facebook Android BlackBerry Windows Mobile Xbox	Facebook	Facebook MySpace iOS Android

출처: AppData(2012, <http://www.appdata.com/>)/스트라베이스 재구성

## □ 소셜게임 소비자 동향 : 소셜게임 선도국 게이머의 게임 내 결재를 중심으로

### (1) 소셜게임 소비자 분석

- Mashable(2011)에 따르면 미국 내 소셜게임 사용자 중 35%는 이전에 게임 경험이 전무하며, 6세 이상의 미국인 중 5명에 1명 꼴로 온라인 소셜게임을 이용하고 있는 것으로 나타남
  - 모든 모바일 다운로드의 70~80%가 게임이며, 태블릿 유저의 84%가 게임을 즐기고 있는 것으로 나타남
  - 게임업체인 Arkadium(2012)에 따르면 미국 내 페이스북 소셜게임 이용자 중 남성의 45%, 여성의 37%가 게임 내 구매를 하고 있으며, 이 구매자를 연령별로 보면 25~34세가 31%로 가장 높았으며, 18~24세가 30%, 35~44세가 18%, 45~55세가 15%, 55세 이상이 6%로 나타남
- 게임 조사업체 Gameage에 따르면 일본 내 유명 소셜게임 간 게이머의 연령별, 성별의 차이는 적으나, 남성게이머 비중과 10대의 과금률이 가장 높은 것으로 나타남(GameBusiness.jp, 2012. 4. 8)

(2) 소셜게임 소비자 구매유형

- Mashable(2011)에 따르면 게임 내에서 높은 레벨의 사용자의 41%가 지속적으로 반복 구매를 행하고 있으며, 미국 및 영국의 53%의 소셜게이머들이 가상통화를 취득 또는 선물한 것으로 조사됨
- 일본 JustSystems(2012)의 ‘소셜게임에 대한 이용 상황 조사’에 따르면, 게임 내 구매를 경험한 사람 중 20.3%가 아바타관련 패션아이템을 구매한 것으로 나타났으며, 19.6%가 회복/시간 단축용 아이템, 16.2%가 가차(ガチャ)<sup>29)</sup>/경품추첨(컴퓨터가차(コンプガチャ)<sup>30)</sup> 제외), 15.4%가 가차/경품추첨(컴퓨터가차) 등으로 조사됨(Fastask, 2012. 8. 23)
  - 또한 게임 내 구매 경험자의 월간 평균 사용금액은 5,000엔 이내가 89.8%이며, 이 중 1,000엔 이내가 55.3%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 30,000엔 이상을 구매하는 게이머는 2.3%로 나타남
- 미국 Arkadium(2012)의 조사를 보면, 게임 화폐를 구매한 사용자의 수가 가장 많은 것으로 나타나 국가별 소셜게임 유저의 구매 스타일은 다소 다른 것으로 판단되지만, 게임의 빠른 성과를 위한 에너지/휴식/부스터 아이템 등의 구매 비율은 모든 국가에서 높은 것으로 보임

그림 23. 미국 내 소셜게임 소비자의 구매유형



29) 가차란, ‘가차퐁’이라고 일컬어지는 캡슐형 완구 뽑기 기계에서 유래한 말로서, 무작위 추첨을 통해 유료 혹은 무료 아이템을 지급하는 전자식 복권 형태로 소셜게임 뿐 아니라 2006년경부터 이미 PC게임에도 도입

30) 컴퓨터가차란, 컴플리트 가차(complete gacha)의 약어로서 특정 아이템을 2개 이상 모두 수집(complete)하거나 조합해서 보다 희귀한 아이템을 획득하는 시스템

### (3) 소셜게임 내 구매자의 만족도

- JustSystems(2012)은 게임 내 구매자의 60.6%가 게임 내에서 구매를 한 것에 대해 후회를 하고 있으며, 이 중 향후 구매금액을 감소하고 싶은 구매자가 46.3%, 구매를 하고 싶지 않다는 경우가 40.8%로 나타남(Fastask, 2012. 8. 23)
  - 콤퓨가차의 종료로 인한 사용금액의 변화는 구매자의 31.9%가 구매금액이 감소하였다고 한 반면, 구매금액이 상승하였다는 응답도 6.2%로 나타남
  - 콤퓨가차가 종료되었음에 불구하고 구매금액이 상승한 것은 이전부터 콤퓨가차가 아닌 다른 아이템을 지속적으로 구매했던 것으로 판단됨

### □ 국내 소셜게임 업체의 향후 과제

- 최근 소셜게임은 웹 중심에서 스마트폰 중심으로 트렌드가 완전히 바뀌고 있으며, 거대 게임사들의 진출로 인해 경쟁이 더욱 심해지고 있음
  - Steel Media의 CEO인 크리스 제임스(Chris James)는 'KGC2012'에서 모바일게임이 변방에서 중심으로 이동하고 있으며, 아시아의 높은 시장성, 신규 플랫폼의 대두 가능성이 높다고 밝힘(게임조선, 2012. 10. 10)
- 기존 게임시장이 놓쳤던 여성게임 이용자가 스마트폰의 확산으로 게임을 즐기면서 게임시장 지속 성장의 계기가 마련됐으며, 이를 지속적으로 끌어갈 수 있는 다양한 재미와 접근 경로에 대한 연구가 필요할 것으로 판단됨
  - 기존 구매고객의 재 구매율이 높은 것으로 보았을 때, 기존 구매고객이 이탈하지 않게 지속적인 콘텐츠 등의 업데이트가 필요할 것으로 보임
- 국내 게임업체들은 시장규모와 유저 수를 고려할 때 해외시장 진출은 필수가 되고 있으며, 콘텐츠의 완성도뿐만 아니라 맞춤형 현지화 작업을 병행하여 진행되어야 함
  - 국내 정서와는 전혀 다른 문화를 가지고 있기 때문에 그래픽에서 번역까지 세밀한 프로세스에 기반 한 전환 작업이 필요
- 국내 소셜게임 업체도 일본의 콤퓨가차의 위법 규정을 보면서 게임 내 판매사업 전략의 다각화를 모색하여 새로운 비즈니스모델을 준비해둬야 할 것으로 예상됨
  - 일본의 확률형 아이템 시스템을 토대로 급성장하였으나, 콤퓨가차 위법 규정 이후 KLab은

새로운 가치를 도입하여 10장의 상이한 레어카드를 무작위로 지급하되, 당첨 카드가 중복되지 않게 하여 게이머들은 100장의 레어카드를 지급받으면 무조건 최상위 한정 카드 획득이 보장되는 시스템을 도입함

- 특히, 콤팩트카와 같은 사행성이나 청소년 과몰입(10대의 높은 게임 내 결재 및 이용률) 등 기존 게임 시장의 이슈도 스마트폰 시대에 맞게 새로운 대응방향을 고민해야 하며, 최근 스마트폰 게임의 섯다운제가 논의되는 등 이러한 문제해결에 대한 노력이 필요할 것으로 판단됨

## □ 참고문헌

- 게임조선(2012. 10. 10). EA-소니, 가세... 모바일게임, '변방서 중심으로'. Available at <http://www.gamechosun.co.kr/article/view.php?no=93666>
- 머니투데이(2012. 10. 8). '애니팡' '캔디팡'... 추석연휴 매출이, 혁!. Available at <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2012100714264095701&outlink=1>
- 매일경제(2012. 10. 8). 누구도 벗어날수 없다...스마트폰 게임의 치명적인 매력. Available at <http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2012&no=648515>
- Arkadium.(2012. 7. 19). 2012 Arkadium Social Gaming Monetization Research. Retrieved from <http://www.arkadium.com/promocontent/monetizationresearch/index.html>
- Fastask.(2012. 8. 23). 소셜게임에 관한 이용실태조사. Retrieved from <http://www.fast-ask.com/client/report/report-socialgame-20120823.html>
- GameBusiness.jp.(2012. 4. 8). 怪盜・牧場・ドラコレ・FF・IXA 人気ソーシャルゲームの異なるユーザー層... 「データでみるゲーム産業のいま」 第13回. Retrieved from <http://www.gamebusiness.jp/article.php?id=5859>
- ITmedia.(2012. 6. 19). 소셜게임 업계가 최대의 위기를 맞이하고 있다. Retrieved from <http://bizmakoto.jp/makoto/articles/1206/19/news055.html>
- Mashable Entertainment.(2011. 10. 14). The Economics of Social Gaming. Retrieved from <http://mashable.com/2011/10/14/social-gaming-economics-infographic/>
- Mynavi.(2012. 8. 24). 소셜게임 이용자의半数에課金経験 6割がお金を無駄にしたと後悔. Retrieved from <http://news.mynavi.jp/news/2012/08/24/092/>

- USA TODAY.(2012. 2. 24). Social media games have become big business. Retrieved from [http://www.usatoday.com/tech/news/story/2012-02-25/social-games-business/53233968/1?csp=34tech&utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed%3A+usatoday-TechTopStories+%28Tech+-+Top+Stories%2](http://www.usatoday.com/tech/news/story/2012-02-25/social-games-business/53233968/1?csp=34tech&utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+usatoday-TechTopStories+%28Tech+-+Top+Stories%2)
- WIRED.(2012. 8. 27). Gacha Watch: 60% of Japan' s Social Game Players Have Buyer' s Remorse. Retrieved from <http://www.wired.com/gamelifelife/2012/08/gacha-watch-buyers-remorse/>
- Wireless Watch Japan.(2012. 8. 14). Japan Mobile Social Game Market - 2012. Retrieved from <http://wirelesswatch.jp/2012/08/14/japan-mobile-social-game-market-2012/>



## CT 인사이트

**발행일** 2012년 10월 24일 / **발행처** 한국콘텐츠진흥원 / **작성** (주)스트라베이스

**감수** 윤호진 산업정책팀장, 조현훈 CT사업화팀장, 이양환 산업정책팀 선임연구원

**"콘텐츠에 대해 알고 싶은 모든 것! 1566-1114"** / **홈페이지** [www.kocca.kr](http://www.kocca.kr) / **주소** 121-904 서울특별시 마포구 월드컵 북로 400

※ 본 보고서의 무단 전재를 금하며, 가공·인용할 경우에는 반드시 출처를 밝혀주시기 바랍니다.