

# 스마트 TV 기반 게임콘텐츠의 상호작용성을 높이기 위한 스마트 TV와 스마트 디바이스의 연동 방법 연구

김요섭\*, 권종산\*, 우탁\*\*  
서울대학교 융합과학기술대학원\*, 차세대융합기술연구원\*\*  
{yo1226, jazzhana, tackwoo}@snu.ac.kr

Interworking between Smart TV and Smart Device to Enhance  
Interactivity of Smart TV Platform Game

Yoseob Kim\*, Chong-San Kwon\*, Tack Woo\*\*  
Graduate School of Convergence Science and Technology in Seoul National University\*,  
Advanced Institutes of Convergence Technology\*\*

## 요 약

LCD의 대중화로 인해 TV는 혁신적으로 얇고 넓어졌으며, 이를 통해 많은 가정에서 손쉽게 대형 TV를 보유할 수 있게 되었다. 이후 TV 기술은 대형화, 고화질 등에 초점을 맞추어 왔지만, 최근의 TV는 이러한 기류에서 한 발짝 벗어나 인터넷 접속이 가능하고 범용OS를 탑재하여 다양한 기능을 탑재할 수 있는 스마트 TV로 발전하고 있다. 하지만 스마트 TV에 어울리는 조작체계는 아직 부족한 실정이다. 특히 스마트 TV 게임 콘텐츠에 있어서 충분한 상호작용성을 제공하는 방법이 체계화 되어있지 않다. 이에 본 논문에서는 스마트 TV 게임의 상호작용성을 높이기 위한 스마트 TV와 스마트 디바이스의 연동 방법론을 제시하고자 한다.

## ABSTRACT

TV has evolved into thin and wide shaped due to the huge sales of LCD. And it makes many houses own large TV easily. After that TV technology focuses on large and high-definition screen. Recently majority of TV market is that of smart TV which is equipped with internet and GPOS(General Purpose Operating System) so people can install several applications on TV. Yet smart TV's remote controllers are not suitable for several applications. Especially there is no way to provide people with sufficient interactivity with game contents of TV. In this paper, we proposed new methodology for interworking between smart TV and smart device to enhance interactivity of smart TV platform game.

**Keywords** : Smart TV(스마트 TV), Smart Device(스마트 디바이스), Interactivity(상호작용성), Interworking (연동)

Received: May 22, 2013 Accepted: Jun. 13, 2013  
Corresponding Author: Tack Woo(Advanced Institutes of  
Convergence Technology)  
E-mail: tackwoo@snu.ac.kr

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

## 1. 서 론

2007년 애플(Apple)의 아이폰(iphone)과 애플 TV(Apple TV)가 처음 등장한 이후 전자 산업계에는 ‘스마트(Smart)’ 라는 단어가 유행이 되었고, 이는 TV 시장에서도 예외 없이 적용되었다[1]. TV의 기능은 기존의 단순히 볼 수만 있는 TV에서 인터넷 접속이 가능한 커넥티드(Connected) TV를 거쳐, 2010년 구글(Google)이 구글 개발자 회의(Google I/O)에서 ‘구글 TV’의 출시를 선언한 이후, 다양한 기능을 가지고 앱의 구동이 가능한 스마트 TV의 시대로 진화하였다[2,3]. 이러한 산업적 기류에 맞게 2012년 CES(Consumer Electronics Show)에서는 핵심 IT 키워드로 스마트 TV를 제시하였다. 또한 최근의 TV 시장에서의 화두는 입체 영상 기능과 스마트 TV 기능이 주요한 상품성 요소로 주목을 받고 있다[4]. 세계 스마트 TV 시장은 2012년 6,900만대 규모까지 성장하였으며, 2013년에는 1억 8백만 대까지 성장할 것으로 전망되며, 2016년에 이르러서는 지금까지 생산된 모든 평판 TV의 85%가 스마트 TV로 교체되어 그 보급률은 1억 9천 8백만 대에 달할 것으로 예상된다[5,6].

스마트 TV를 기존의 TV나 인터넷 접속이 가능한 커넥티드 TV와 차별적으로 만드는 요인 중 하나로는 GPOS(General Purpose Operating System)를 탑재하고 있어서 스마트 폰 처럼 어플리케이션을 구동할 수 있다는 점이며, 스마트 TV의 성장과 함께 스마트 TV 앱 스토어의 시장 규모 역시 점차 증가하고 있다. 스마트 TV의 선두 주자 삼성의 경우 2011년 3월 세계 최초의 TV용 어플리케이션 마켓인 ‘삼성앱스 TV’를 오픈 하였으며, 오픈과 함께 2011년 기준으로 전 세계 삼성 스마트 TV 고객은 매 4시간 마다 평균 10만개의 앱을 다운로드하고 있다[7]. 2013년 현재 한국 스마트 TV 앱 스토어에서 서비스되고 있는 613개의 어플리케이션 중 게임 분류에 해당되는 앱은 169개로 전체의 약 28%를 차지하며, 앱 스토어에서 가장 노출이 빈번한 인기 앱 목록의 상위 12개 어플리케이션 중에서도 4개가

게임 분류에 속해 있어서 TV 앱 스토어에서 게임 어플리케이션의 인기를 짐작할 수 있다.

하지만 이러한 성장에도 불구하고 정작 사용자들의 스마트 TV 기능의 지속적 사용은 기대와 달리 그리 높지 않은 것이 사실이어서 전문가들의 우려가 제기되고 있는데[8], 가장 중요한 요인 중 하나로 혁신적인 UI/UX의 부재를 들 수 있다. 실제로 이혜란(2013)은 스마트TV의 사용성 테스트를 통해 현재의 리모컨이 스마트 TV에 적합하지 않아 불편함을 초래하는 것을 발견하였다[9]. 스마트기기에 있어서 입출력 기기는 매우 중요한데[1], 특히 린 백(Lean Back) 성향이 강한 TV의 경우 린 포워드(Lean Forward) 성향을 가지고 있는 다른 종류의 스마트 디바이스와는 다른 형태의 사용자 경험을 요구한다. TV 이용자들은 미디어 제공자로부터 제공되는 다양한 미디어를 자신의 특정한 흥미(specific interest)에 기반 하여 능동적으로 미디어를 선택하는데[10], 이를 위해 전통적으로 리모컨이라는 입출력 장치를 활용하는데 익숙해져 있다. 하지만 전통적인 리모컨을 활용하여 스마트 TV가 제공하는 모든 종류의 미디어와 기능을 활용하기에는 한계가 있으며, 단방향적인 정보만 전달하는 기존의 TV와 달리 양방향적인 커뮤니케이션(Communication)을 요구하고, 방대한 정보와 서비스를 제공하는 TV에 기존의 리모컨은 적합하지 않다[11]. 특히 게임 콘텐츠의 경우 게임이용자에게 게임공간 안에서의 상호작용이 얼마만큼 재미있고, 지속적으로 흥미를 줄 수 있는지가 성공에 큰 영향을 미치기 때문에, 더욱 중요하다고 할 수 있다[12].

이에 본 연구에서는 스마트 TV를 플랫폼으로 사용하는 게임 콘텐츠에서 효과적으로 상호작용하기 위해 현재 사용되고 있는 리모컨과 다른 형태의 게임용 UI/UX를 효과적으로 개발할 수 있는 방법론을 스마트 디바이스와의 연동을 통해 제안하고자 한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 TV 조작 인터페이스

TV환경이 가진 강력한 과급력과 조작기의 중요성 때문에, 새로운 TV 조작기에 대한 연구는 활발하게 이루어지고 있다. 미란다(2011)의 경우 iDTV(Interactive Digital Television)을 조작하기 위한 방법으로 새로운 형태의 동작 언어를 탐사한 바 있다[13]. 이를 위하여 자발적 참여에 의한 실험(participatory practices)을 실행하였고, TV를 조작할 수 있는 디지털 제스처를 구현하는 방법으로는 장갑, 색 골무, 반지 형태의 색이 있는 링을 사용하였다. 최상원(2011)은 터치스크린 같은(Touch screen like) 상호작용을 할 수 있는 장치인 리모트터치(RemoteTouch)를 제안하고 구현하였다[14]. 해당 장치는 TV화면과 리모컨 화면이 대응되어 조작할 수 있고, 이를 위해 스크린패드(ScreenPad)는 광학식으로 구현되어 손가락의 호버(Hover)를 감지할 수 있다. 잔 헤스(2008)는 완전히 개인화되어 설정할 수 있는 'pRemote'를 제안하였다[15]. 이 장치의 경우 리모컨이 유리 마운트로 구성되어 있으며, 유리 마운트에는 홈이 있어서 사용자가 자신이 디자인한 리모컨 레이아웃을 교체할 수 있게 되어있다. 이처럼 새로운 형태의 리모컨에 관한 연구들은 다양한 방법들을 시도하고 있고, 기존의 리모컨이 가지고 있는 문제를 어느 정도 해소한다는 장점이 있지만, 원가 상승에 대한 부담이 있어서 적용이 어렵고, 리모컨을 TV 부속물로 여기는 사용자들이 비용을 추가하여 TV용 입출력기기를 구매할 것인가 하는 것도 문제가 된다[8].

### 2.2 스마트 디바이스 활용 원격 조작

스마트 디바이스는 다양한 무선 통신 모듈을 장착하여 통신하기에 용이하다. 이에 스마트 디바이스를 활용한 원격 조작에 대한 연구는 매우 활발할 뿐만 아니라 다양하게 나타나고 있다. 박근홍(2011)

은 스마트폰을 활용하여 항만 하역장비를 원격제어하는 시스템을 개발하였다[16]. 김민재(2012)는 스마트폰과 스마트 TV, PC를 상호 연동하는 플랫폼을 설계하고 이를 소프트웨어로 구현하였다. 이를 통해 스마트폰을 활용해서 스마트 TV의 채널과 음량 등을 제어하고, PC도 제어할 수 있다[17]. 하지만 해당 연구의 경우 적합한 UX환경이나 상호작용을 위한 다양한 채널을 구현하지 않아 단순 TV 조작에만 그친다. 안재용 외 4인은 스마트폰의 블루투스 소켓 통신을 활용하여 X-ray장비를 운용하는 연구를 진행하였다[18]. 라과엘(2006)은 스마트폰을 유비쿼터스(Ubiquitous) 입력 장치로 활용할 수 있는 다양한 방법들을 분석, 점검하였다[19]. 이러한 연구들은 스마트 디바이스를 다양한 환경이나 기기와 연계하는 가능성을 보여준다.

스마트 TV는 다양한 동반기기(Companion Device)를 가지고 있는데, 스마트 디바이스 또한 TV 동반기기 중 하나이다. 닐슨(Nielsen)이 2011년 4사분기에 조사한 내용에 의하면 TV를 보는 도중에 스마트 기기를 이용하는 사용자는 미국의 경우 전체 스마트 패드 이용자의 88%, 스마트폰 이용자의 86%에 육박하여, 스마트 디바이스 보유자의 대부분은 TV를 시청하는 동시에 스마트 디바이스를 활용하는 것으로 나타났다[20,21]. 구글(google) 역시 이러한 멀티스크린(Multi-screen) 크로스 플랫폼(Cross-platform) 추세에 대해 조사하고 발표하였는데[22], 최근의 산업계는 이러한 점을 인정하여 스마트폰이나 스마트 패드를 TV리모컨으로 이용하는 어플리케이션이 다양하게 출시되기도 하였다. 하지만 현재 출시된 어플리케이션 형태의 리모컨들은 여전히 기존의 리모컨을 액정에 옮겨놓은 형태인 경우가 많아서 스마트 TV의 다양한 기능과 앱들을 편리하게 사용하기에 어려움이 존재한다.

### 2.3 게임 상호작용

롤링스와 아담스는 게임 디자인의 3요소 중 하나로 상호작용적인 요소(The Interactive Element)를

언급했다[23]. 이처럼 디지털 게임에 있어서 상호작용은 매우 중요한 요소인데, 이를 발생시키기 위해 사용자는 게임 세계와 소통해야만 한다. 즉, 게임 이용자는 게임에서 자신을 대변하는 객체를 움직여야만 상호작용을 얻을 수 있다[12]. 마커스 프라이들(2003)은 상호작용성(Interactivity)에 대해 매체의 퀄리티 기준이라고 말하며 특히 컴퓨터 게임에 있어서 가장 큰 강점이라고 한다[24]. 이를 위해 게임 기획자들은 다른 매체의 기획자들이 하지 않아도 되는 다양한 상호작용 상황과 인터페이스 장치 등에 대한 고민도 해야만 한다. 크리스 크로우포드(1984) 역시 게임은 퍼즐, 이야기 그리고 장난감과 다르게 능동적인 상호작용적 요소가 있다고 하였고, 이는 핵심 요소가 된다고 하였다[25].

이렇기 때문에 게임 상호작용에 관련된 연구는 매우 많이 있는데, 우탁(2010)은 컴퓨터 게임(video game)의 플레이 방식을 게임의 조작적 측면의 상호작용(Control based interaction)과 플레이어간 커뮤니케이션 측면의 상호작용(Communication)으로 분류하여 이를 기준으로 싱글 플레이 모드(single play mode)와 멀티 플레이 모드(multi play mode)로 구분하였으며, 다시 게임의 조작을 제한적 상호작용(liminal interaction)과 확산적 상호작용(transitive interaction)의 분류를 기준으로 전통적인 컨트롤러(conventional controller)와 물리적 상호작용에 기반한 컨트롤러(physical interaction based controller)로 구분하였다[26]. 그리고 최종적으로 이러한 상호작용들의 조합을 통해 디지털 게임에서 발생하는 상호작용의 새로운 분류를 제안하면서 상호작용의 중요성을 강조하였다. 구상권(2006)은 디지털 게임에 있어서의 상호작용의 증가를 위한 공간 및 조작방식의 발전을 역사에 흐름에 따라 살펴보았다. 이를 통해 게임의 조작법과 공간은 단순한 2차원 폐쇄공간의 좌우 이동 방식에서 복잡한 3차원 광역 공간에서 전방향의 이동 방식으로 발달해왔음을 밝혀냈다[12]. 이에 따라 상호작용의 현실감은 증가하였으나, 다양한 상호작용을 지원하기 위한 어려움은 더 커졌으며, 특히 스마트TV 게임 어플리

케이션에서의 경우 적합한 조작방법의 부재가 더해져 스마트 TV의 게임콘텐츠에서 적절한 상호작용을 만들어 내는 것이 어려워졌다. 게임 상호작용에서 중요한 부분을 차지하는 게임 컨트롤러에 관한 연구로는 폴 스칼스키(2011)의 연구가 있는데, 이들은 컨트롤러의 자연스러움에 대해 연구하고자 사용자들에게 골프 게임 Tiger Woods PGA Tour 07을 두 종류의 컨트롤러로(Nintendo Wiimote와 Gamepad) 즐기게 하였는데, 그 결과 사용자들은 기존의 게임패드(Gamepad)보다는 위모트(Wiimote)가 더 자연스러웠고, 현전감이 있었다고 응답하였으며, 자동차 운전 게임 Need for Speed Underground2를 키보드, 조이스틱, 게임패드, 운전대 컨트롤러로 즐기게 하였을 때는 운전대 컨트롤러가 가장 자연스러웠고, 현전감이 있었다고 응답하였다[27].

### 3. 사례연구

#### 3.1 스마트TV 입력장치 사례

스마트 TV 제조 회사들은 스마트 TV의 기능 변화에 따라 기존과는 다른 형태의 TV 조작 체계를 제공하고 있다. 스마트 TV의 다양한 기능을 손쉽게 지원하기 위한 조작 체계의 가장 큰 변화로는 입력장치인 리모컨의 변화인데, 단순히 버튼이 많아진 리모컨의 변화 외에도 검색에 적합한 퀴티(qwerty) 키보드를 탑재하거나, 에어 마우스로 사용할 수 있도록 자이로 센서를 탑재하는 등 스마트 TV 기능사용에 적합한 리모컨을 제공하고자 노력하고 있으며, 리모컨의 변화 이외에도 모션 인식 및 음성 인식 기능들을 추가하여 스마트 TV의 사용성을 높이려 하고 있다. 이에, 본 장에서는 스마트 TV 시장을 양분하고 있는 삼성과 LG 그리고 스마트 TV 시장을 본격적으로 개척한 애플(Apple)과 구글(Google)의 스마트 TV 입력장치 사례를 살펴보고자 한다.

### 3.1.1 LG

LG의 경우 매직 모션 리모컨이라는 특이한 형태의 리모컨을 조작기로 사용한다[Fig. 1]. 매직 모션 리모컨은 자이로(Gyro) 센서가 내장되어 있어서 닌텐도(Nintendo)의 위모트(Wiimote)처럼 움직일 수 있다. 이를 통해 직관적 포인팅이 가능하여 기존의 리모컨에 비해 편리하게 사용할 수 있으며, 마우스처럼 휠이 내장되어 있어 인터넷 서핑에 적합하다. 또한 음성 명령을 지원하여 지정된 기능을 음성으로 실행할 수 있다. 이 제품은 포인팅에 있어서는 적합하나, 적절한 타이핑 장치가 없어서 검색 활동 및 키 입력 활동에 불편함을 느끼게 된다.



[Fig. 1] LG Magic Motion Remote

### 3.1.2 삼성

삼성의 스마트 TV 리모컨은 일반 리모컨과 크게 다르지 않아서, 방향키, 핫키, 선택키를 사용해서 TV를 조작한다. 추가적으로 구성된 스마트 터치 리모컨의 경우 터치패드가 내장되어 있어서 마우스 기능을 대신한다. 하지만 터치패드가 추가된 리모컨은 일반 리모컨에 비해 버튼이 적어서 여러 번의 경로 선택을 통해 기능을 수행해야 하는 경우가 있어서 직관적이지 않으며, 노트북이나 태블릿, 스마트폰의 터치에 비해 정밀도도 떨어지고 한 손으로는 리모컨을 평평하게 들고 TV 화면을 보면서 터치를 해야 해서 직관적인 조작에 불편함을 초래한다. 이에 추가적으로 음성과 동작 그리고 얼굴 인식 기능을 추가하여 기본적인 기능 실행을 돕는다. 하지만 동작 인식의 경우 여러 가지 문제가 있는데, 일단 인식의 정확도가 떨어지고, 팔을 앞으로 내밀고 사용해야 해서 오랜 조작에 적합하

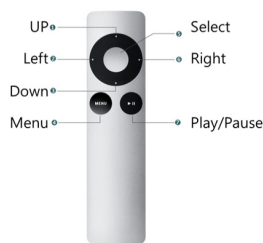
지 않으며 포인팅에 있어서도 정확도가 떨어져 사용자의 불편함을 유발한다. 음성 인식의 경우도 역시 인식의 정확도가 떨어지며, 명령어를 외워야 한다는 어려움이 있어서 적합하지 않다[Fig. 2].



[Fig. 2] Samsung Smart TV Voice and Motion Recognition

### 3.1.3 애플

애플TV의 리모컨은 방향키와 선택키, 메뉴키, 재생/일시정지 키로 구성되어 매우 단순한 생김새를 가지고 있다[Fig. 3]. 애플TV의 리모컨은 그 생김새로부터 알 수 있듯이 콘텐츠 재생에는 적합하나, 키보드나 직관적인 마우스 포인팅 장치가 없어서 스마트 TV 기능 이용에는 적합하지 않다.



[Fig. 3] Apple TV Remote

### 3.1.4 구글(U+TV G 셋톱박스)

U+TV G 리모컨의 경우 기존의 구글 TV 리모컨처럼 쿼티(qwerty) 키보드가 결합되어 있으며, 이를 사용해 손쉽게 타자를 칠 수 있어서 문자 입력이나 인터넷 검색에 적합하다[Fig. 4]. 또한 삼성의 리모컨과 같이 작은 터치패드가 내장되어 있어서 마우스처럼 이용할 수 있으며, 버튼 조합과 함께 사용하여 특정 기능을 사용할 수도 있다. 또한

음성 명령을 지원한다. 하지만 리모컨의 형태가 매우 복잡하며, 터치패드를 이용한 포인팅 방법은 삼성 리모컨에서 발생한 문제점과 같이 리모컨을 들고 TV화면을 보면서 포인팅을 해야 해서 직관적이지 않다.



[Fig. 4] U+TV G Remote

### 3.2 스마트TV 스마트 디바이스 연동 조작 사례

TV를 활용하는 사용자들이 TV를 시청할 때 손안에 있는 스마트 디바이스를 동시에 사용한다는 사실을 다양한 경로를 통해 인지한 기업들은, 스마트 디바이스를 TV사용과 연계하는 다양한 방법들을 시도하였다. 대다수의 메이저 TV제조사들은 스마트 폰이나 스마트 패드를 활용하여 TV리모컨을 대신할 수 있는 어플리케이션들을 출시하기도 하였는데, 이러한 어플리케이션들은 리모컨을 화면에 옮겨놓은 기본 기능에 자이로 센서와 가상 키보드, 터치패드 등의 기능들을 추가한 형태여서, 각각의 앱이나 스마트 TV의 모든 기능에 최적화 되어있다고 보기 어렵다. 단, 버튼이 많아서 사용하기 복잡한 전통적인 리모컨에 비해 기능에 따라 탭이나 아이콘 등으로 조작 요소들을 분리시켜놓거나, 게임을 위한 조작 화면을 따로 제공하는 등의 다양한 시도를 하고 있어서 전통적인 리모컨에 비해서는 비교적 편리하게 사용할 수 있다. 하지만 게임 전용 조작 화면의 경우도 방향 버튼을 크게 키워놓고 게임에 주로 사용되는 버튼들을 모아놓은 단순한 형태이고, 조작에 따른 피드백은 TV를 통해서만 주어질 뿐, 스마트 디바이스를 통한 이외의 피드백은 주어지지 않아 다양한 양방향 소통의 상

호작용은 어렵다. [Fig. 5]는 스마트 TV를 스마트 디바이스 어플리케이션으로 조작할 수 있는 어플리케이션들이다.



[Fig. 5] Smart TV Remote Applications

어플리케이션 리모컨 및 전통적인 리모컨 조작기에 한계를 느낀 개발사들은 다양한 상호작용을 제공하기 위해 별도의 스마트 디바이스용 앱을 통해 스마트 TV 콘텐츠를 조작하게 하는 방안을 사용하고 있다. DGMIT의 교육용 어플리케이션 ‘말랑말랑 그림교실’은 스마트 디바이스의 터치스크린을 활용하여 스마트TV에서 그림을 그릴 수 있게 하는 어플리케이션으로 스마트 TV와 스마트 디바이스를 연동하면 스마트 디바이스는 그림을 그릴 수 있는 터치스크린이 된다[Fig. 6]. Handstudio의 교육용 앱 ‘Three Little Pigs’는 돼지 삼형제 이야기를 디지털로 재현한 인터랙티브 앱 북(Interactive app book)으로, 돼지 삼형제의 이야기를 다양한 그림과 함께 영어로 보여주는 어플리케이션이다[Fig. 7]. 기존의 단순한 스마트 TV용 앱북을 스마트 디바이스를 활용하여 상호작용이 가능하게 제구성한 사례로, TV 등장 화면에 따라 스마트 디바이스의 화면을 터치하거나 마이크를 향해 바람을 부는 등의 입력을 주면 이러한 입력에 대응되는 시청각적 피드백(feedback)을 제공한다. 또한 스마트 디바이스를 통해 소리를 더욱 생생하게 들을 수도 있다.



[Fig. 6] Malang Malang Figure classroom



[Fig. 7] Interactive app book 'Three Little Pigs'

### 3.3 스마트TV와 스마트 디바이스 연동 게임 사례

최근 스마트 TV 앱 스토어의 경우 스마트 디바이스와 연동하여 조작할 수 있는 컨버전스 (Convergence) 게임을 출시했다. 특히 삼성의 경우 컨버전스 API까지 제공하여 다양한 컨버전스 콘텐츠를 시도하고 있다. 이러한 추세는 2010년 CES에서도 발견할 수 있었는데, 삼성은 자사의 TV와 옴니아 스마트폰을 활용해서 위모트 (Wiimote)처럼 활용할 수 있는 크로스 플랫폼 님시 어플리케이션을 선보인 적이 있다[28].



[Fig. 8] AirForce

최근 이러한 컨버전스 게임의 출시가 더욱 많아졌다. BUDISOL의 비행슈팅게임 ‘에어포스’는 스마트 디바이스의 터치스크린을 활용하여 TV화면 상의 비행기를 조종하는 게임으로, 역동적인 화면 구성과 대화면을 활용한 박진감있는 게임 진행을 가지고 있어서 게임 인기 차트 1위에 올라와 있는 어플리케이션이다[Fig. 8]. 하지만 센서를 활용하거나, 스마트 디바이스를 통한 피드백 제공이 없어서 아쉬움을 남긴다.

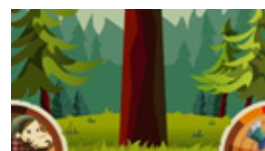
Handstudio의 티비노리는 청기백기, 목찌빠, 흔들어!카테일이라는 3종의 미니 게임으로 구성되어 있는 게임으로, 모두 스마트 디바이스를 흔들거나 터치하여 조작한다. 하지만 조작에 있어서 멀티 터치를 활용하지 않은 단순 터치를 활용하였으며, 센서의 사용도 기울이기나 움직이기가 아닌 흔드는 움직임만을 인식하는 단순한 형태를 탈피하지 못하였다.

Ekay Works의 Shaking[Fig. 9], Lumberjack:

the mighty bear[Fig. 10]은 모두 터치스크린과 모션 센서를 함께 사용하여 인터페이스 화면에서는 터치를, 게임 진행시는 모션 센서를 활용한다. 하지만 컨트롤러와 TV간의 반응이 너무 늦고, 센서를 활용한 게임을 진행하는 방식이 흔들기로 단순하다. 특히 Lumberjack의 경우 특정한 시간에 스마트 디바이스에 모션을 입력해야 하기 때문에 즉각적인 반응이 없을 경우 게임을 제대로 즐길 수가 없다.



[Fig. 9] Shaking



[Fig. 10] Lumberjack

이와 같이 스마트 디바이스를 이용한 다양한 시도를 통해 스마트 TV용 게임의 이용자들은 기존의 전통적인 리모컨이나 리모컨 어플리케이션에 비해서 더욱 다양한 화면의 변화나 조작성을 느낄 수 있게 되었다. 하지만 이전의 스마트 TV 게임에 비해 상호작용에 있어서 많은 발전을 이룬 최신의 컨버전스 게임들조차도, 스마트 디바이스에서 제공할 수 있는 다양한 상호작용 요소들을 적극적으로 활용하지 못하고 있으며, 오히려 기존의 조작체계에 비해 복잡한 설정 요소가 추가되어 사용자들로부터 호응을 얻지 못하고 있다. 이로 인해 결과적으로 사용자의 지속적인 사용을 이끌어내지 못하고 있는데, 이는 현재 플레이되는 대부분의 컨버전스 스마트 TV게임들이 스마트 디바이스와 스마트 TV 연동의 특성을 반영하지 않았기 때문이다.

### 4. 상호작용성을 높이기 위한 스마트 TV와 스마트 디바이스의 연동 방법론

스마트 디바이스는 다른 모바일 기기들과 달리 다양한 특징들을 가지고 있는데, 이러한 스마트 디

바이스와 스마트 TV를 연동하게 되면 스마트 TV에서의 상호작용은 스마트 디바이스의 특징과 융합하여 더욱 다양해질 수 있다. 그러나 기존의 스마트 TV와 스마트 디바이스를 연동한 게임 컨트롤러의 경우 스마트 디바이스의 다양한 특징들을 효율적으로 반영하지 못하고 있다. 이에 본 장에서는 스마트 TV 게임의 상호작용성을 높이기 위해 스마트 디바이스의 특징을 세부적으로 분석하고 이를 게임 상호작용 요소에 반영하여 연동에 적합한 방법론을 제시하고자 한다.

#### 4.1 스마트 디바이스의 특징

스마트 디바이스 게임의 성공 원인은 소셜 네트워크의 확산이나 스마트 디바이스 보급으로 인한 유통의 변화 및 사용 계층의 다양화라는 원인 외에 스마트 디바이스의 기기적 특성에서도 찾을 수 있다. 스마트 디바이스는 다른 비디오 게임기나 휴대용 게임기와 달리 터치스크린 인터페이스, 그래픽 및 고성능 CPU 기술, 모션 인식 인터페이스 기술, 모바일 인터넷 기술을 탑재하고 있으며, 더불어 스마트 디바이스에 탑재된 카메라를 통해 증강 현실 게임의 가능성이라는 특성을 지니고 있다 [29]. 특히 스마트 디바이스를 비롯한 이동단말기가 탑재하고 있는 주요 센서는 마이크, 조도센서, 접촉센서, 압력센서, 온도센서, 적외선센서, 가속도센서, 자이로센서, 모션센서, 지자기센서, 터치센서, 바이오센서 등 매우 다양하며 [30], 이에 스마트 디바이스 게임은 기존의 게임 매체와는 다르게 센서라는 기술을 바탕으로 하는 특징을 지니고 있다 [31]. 때문에 스마트 디바이스용 게임들은 기존의 게임과 다른 형태의 상호작용을 제공하는 형태로 디자인을 하는 것이 보통이다. 이는 스마트 TV 게임에서 스마트 디바이스를 연동하여 조작기로 사용하는 경우에도 마찬가지여야 하지만, 현재의 연동 사례나 연구들은 스마트 디바이스 게임에 대한 연구가 선행되지 않고 진행된 경우가 많아, 제대로 활용하지 못한 경우가 많다.

#### 4.2 스마트 디바이스 게임 조작 분석

스마트 디바이스는 지금까지 존재해왔던 다른 종류와는 달리 복합적인 기술요소가 종합된 컨버전스 기기이다. 특히, 스마트 디바이스가 적용하고 있는 멀티터치 스크린과 다양한 종류의 센서는 게임 상호작용에 있어서 기존과는 다른 모습을 보이게 하였다. 기존의 게임들이 한정적인 상호작용의 모습을 보였다면, 스마트 디바이스는 다양한 센서와 입출력 장치들을 활용해서 더욱 폭 넓은 상호작용을 제공할 수 있다. 스마트 디바이스가 처리할 수 있는 대표적인 이벤트는 터치스크린을 통한 멀티터치 이벤트, 가속도 센서와 자이로 센서를 활용한 모션 이벤트, 미디어를 제어하기 위한 리모컨 이벤트가 있다 [32].

기존의 게임기가 물리적 버튼들을 이용해서 게임 상호작용을 제공했다면, 스마트 디바이스 게임들은 터치스크린과 센서들을 활용하여 조작한다. 터치스크린은 화면상의 대상들을 직접적으로 터치하여 선택 및 조작하므로, 물리 버튼에 비해 직접적인 조작이 가능하기에 게임을 더 직관적으로 조작할 수 있게 도와주며, 이러한 터치스크린의 특징을 성공적으로 활용한 사례로는 닌텐도(Nintendo)의 NDS를 들 수 있다. 스마트 디바이스의 경우 NDS에 비해 향상된 터치스크린을 채용하여 멀티터치가 가능한데, 멀티 터치 기술은 직관적으로 화면상의 대상에게 확대, 축소, 회전 등의 명령을 내릴 수 있게 한다. IOS 개발자 라이브러리에 의하면 아이폰이 처리할 수 있는 터치스크린 제스처(Gesture) 이벤트는 Tap, Drag, Flick, Swipe, Double tap, Pinch, Touch and hold가 있으며 [33], 이외에도 저 수준의 이벤트 처리를 통해 사용자가 직접 멀티 터치 제스처를 디자인 할 수도 있다. 이를 정리하면 [Table 1]과 같다.



[Table 1] Game Control Style Using Touch Screen

Touch Input	Description
Tap	Touch shortly one time to press or select objects. (correspond to single mouse click)
Drag	Drag with finger on touchscreen to scroll, pan or drag objects.
Flick	Drag finger on touchscreen quickly.
Swipe	Drag with finger shortly at the edge of the touchscreen to reveal hidden objects
Double tap	Touch shortly two time on the touchscreen (usually for zooming in/out)
Pinch	Pinch to zooming in/out.
Touch and hold	Touch long one time on the touchscreen to edit text or something.

또한 스마트 디바이스가 탑재한 가속도센서와 자이로센서를 활용할 경우 동작 인식이 가능하고, 최근 스마트 디바이스 게임 개발에 이러한 특성을 반영한 경우가 많이 있다. 이러한 모션 이벤트는 터치스크린에서 발생하는 이벤트와는 달리 정의된 제스처가 따로 없으며, 센서로부터 발생하는 x,y,z 축 변환 값이나, 가속도 변환 값의 처리를 통해 어떤 모션인지를 감지해 낸다. 윤지혜 (2012)는 아이폰 게임 50개를 선정하여 모션센서를 활용한 게임 조작 방법을 분석하였다[Table 2][34].

[Table 2] Game Control Style Using Motion Sensor[34]

Motion Input	Description
Tilt	Motion that Moving into a slopping position with a device
Flick Forward/Backward	Motion that move forward/backward with a short, sudden movement
Rotate	Motion that turn with a circulat movement with a device facing its screen
Shake	Motion that hold & move a device quickly backwards and forwards

모션센서를 활용한 레이싱 게임 ‘아스팔트’ 나 ‘니드포스피드’ 게임들의 경우 자동차의 방향 전환을 위해 스마트 디바이스를 회전시키는 모션을 활용한다. 이는 실제 자동차 핸들을 조작하는 느낌이 들어서 몰입을 더해준다. 상어를 조작하여 바다 속 생물을 먹으며 상어를 키우는 어드벤처 게임 ‘헝그리 샤크’는 스마트 디바이스를 기울이는 모션을 활용하여 상어의 방향을 제어하고, 낚시 스포츠 게임 ‘피싱마스터’의 경우 스마트 모드 지원을 통해 폰을 빠르게 움직이는(숙이고 젓히는) 모션을 활용한다. 주사위 게임 어플리케이션들의 경우는 흔드는 모션을 활용하여 주사위를 무작위로 섞는다.

현재의 스마트 디바이스 게임들에서 많이 사용되고 있지 않은 마이크 센서 또한 NDS에서는 사용된 사례가 많이 있다. NDS 플랫폼의 ‘닌텐도 젤다의 전설 : 몽환의 모래시계’의 경우 불기, 소리 지르기 등의 입력을 사용하여 미션을 해결하는 부분이 존재하고, 가상의 애완동물을 기르는 ‘닌텐도 스텝’ 시리즈들의 경우 음성 명령을 사용하여 애완동물의 이름을 부르거나 명령을 내릴 수 있어서, 이를 통해 실제 애완동물과 교감하듯 실감나게 게임을 즐길 수 있다. 같은 플랫폼의 또 다른 타이틀 ‘마리오와 소닉 베이징 올림픽’의 경우 박수 소리를 인식하여 캐릭터가 점프하기 전에 박수를 잘 쳐야 캐릭터들이 성공적으로 움직일 수 있고, 기합 소리를 활용하여 날아가는 물체가 더 멀리 날아가게 할 수도 있다. 이외에도 소리를 조작에 직접 활용하지는 않지만 마이크를 활용하여 네트워크 플레이를 할 때, 음성 채팅을 지원하는 경우도 존재할 것이다. 물론 센서의 기능적 특성 때문에 사용 범위를 넓게 잡을 수는 없지만, 체감성을 높이는데 분명하게 도움이 되며, 다양한 조작방식을 제공하여 사용자의 재미를 높일 수 있는 가능성이 존재한다. 사례 분석을 통한 마이크 센서의 사용방식을 정리하면 [Table 3]와 같다.

[Table 3] Game Control Style Using Mic Sensor

Sound Input	Description
Voice Input	Voice commanding or inputting with a human verbal language
Blow	Blowing wind into the microphone
Sound	Inputting with specific sound

### 4.3 게임 상호작용성을 높이는 사용자 경험 요소 분석

게임은 게임이 시작되는 순간부터 플레이어가 게임에 대해 의심하지 않고 게임 세계와 서로 소통하고 몰입하게 해야 한다. 이는 매우 어려운 작업이며, 아주 작은 불협화음으로도 플레이어들의 환상을 깨버릴 수 있다. 따라서 몰입(immersion)을 위해 적합한 사용자의 경험(User Experience)을 디자인해야 하는데, 여기서의 사용자 경험은 플레이어가 게임을 플레이할 때 제공되는 모든 것으로, 이러한 사용자 경험은 상호작용적 요소(Interactive Element), 시각적 요소(Visual Element), 청각적 요소(Audio Element)로 구성된다[23]. 게임에서의 상호작용은 사용자의 의지를 반영한 입력과 이를 처리한 출력의 과정을 통해 게임세계와 소통하는 과정에서 발생한다. 따라서 사용자의 입력을 돕는 적절한 사용자 경험 디자인은 상호작용성을 높여서 몰입의 지속을 돕는다.

상호작용적 요소는 시각적 요소와 비슷해 보이지만 사실상 사용자의 느낌, 인지 등에 관련된 것으로, 특히 사용자 인터페이스(User Interface)에 해당한다[28]. 즉, 앞서 분석한 스마트 디바이스의 게임 조작 방법들은 게임 내의 대상들을 조작하는 방법들로, 상호작용적 요소에 해당된다고 볼 수 있다. 스마트 디바이스 게임에서 사용되는 다양한 조작적 요소는 스마트 디바이스 게임 콘텐츠의 체감성과 현실감을 높여서 몰입을 증가시키는 일을 하는데, 다양한 UI 요소들과 함께 사용될 경우 사용자의 사용성 또한 높일 수 있다. 특히, 스마트 디바이스의 멀티 터치스크린, 가속도센서, 자이로센서

는 기존의 게임들에 비해 상호작용 방법을 크게 바꾸어놓은 요소들이고, 기존의 리모컨에서는 적극적으로 활용되지 못한 새로운 기술들이기에 이를 도입할 경우 스마트 TV 게임을 기존의 리모컨으로 즐겼을 때와는 전혀 다른 새로운 경험을 제공할 수 있다. 마이크를 통한 상호작용은 스마트 디바이스 게임에서는 흔하지 않은 요소이지만 다양한 사례가 있는 만큼, 적용할 경우 독특한 상호작용을 제공할 수 있다.

시각적 요소는 사용자 경험에서 보는 것에 해당하는 부분으로, 게임 요소 중 미적요소를 포함한다[23]. 해당 요소는 컨트롤러로 사용되는 스마트 디바이스에서보다는 게임 화면을 중점적으로 보여주는 스마트 TV 환경에서 중요한 요소로 볼 수 있다. 스마트 TV의 컴퓨팅 파워는 점차 증가하고 있고, 최근 CES 2013의 사례를 보면 스마트 TV에도 쿼드코어 CPU를 탑재하고 있는 만큼, 미적 요소를 표현하기에 성능 적으로 부족한 경우는 거의 없다. 다만 스마트 디바이스와 스마트 TV를 연동시, 스마트 디바이스에서도 스마트 TV에서 사용된 미적 요소와 유사한 분위기의 미적 요소를 보유해야 하여 사용자의 혼란을 최소화해야 한다.

청각적 요소는 게임에서 그리 깊이 다루어지는 요소는 아니지만, 게임과 사용자 사이의 피드백 부분에 있어서 시각적 요소(component)만큼이나 중요하다[23]. 청각적 요소 역시 앞선 시각적 요소처럼 컨트롤러로 사용되는 스마트 디바이스에서보다는 스피커가 탑재된 스마트 TV 환경에서 더 중요한 요소이지만, 닌텐도(Nintendo)의 경우를 보면 꼭 그렇다고 보기만도 어려운 것이 사실이다. 위(Wii)의 체감형 컨트롤러 위모트(Wiimote)에는 작은 사이즈의 스피커가 내장되어 있는데, 이 스피커는 TV 스피커에서 재생되는 이외의 소리를 들려줘서 사운드 피드백을 더욱 효과적으로 만든다. 다양한 게임에서 위모트를 휘두르는 효과음이나, 위모트를 통해 발생하는 게임 내의 효과음은 위모트의 작은 스피커에서 재생되고, 제이스 밀러(2010)가 개발한 위올린(Wioline)에서는 위모트 스피커

에서 바이올린의 소리를 재생한다[35]. 스마트 디바이스에 장착된 스피커는 위모트에 장착된 스피커에 비해 성능이 좋은 스피커이고, 기기에 따라서는 스테레오 사운드도 지원하는 스피커이므로, 컨트롤러로 사용할 때 위모트와 동일 혹은 그 이상의 현실감 있는 사운드 피드백을 제공할 수 있다.

앞선 세 가지 요소 이외에도 최근의 시중의 컨트롤러들은 진동 모터를 활용한 햅틱기술[haptics]을 적용하고 있어서 사용자에게 촉각 피드백 또한 제공한다. 햅틱 기술은 그리스어로 ‘만지는’이라는 뜻의 ‘haptesthai’을 어원으로 한 단어로, 사람의 촉각을 재현할 수 있는 기술을 말한다. 햅틱 피드백을 제공하는 방법으로는 다양한 종류의 기술들이 개발되어 있지만, 현재의 게임 컨트롤러들은 진동 모터를 통한 진동 피드백만을 채용하고 있다. 이는 단순하지만 효과적인데, 문성준(2012)에 의하면 진동 피드백을 통해 게임의 타격감을 증가시킬 수 있다[36]. 타격감 이외에도 진동 센서는 주로 힘을 표현하는데 많이 사용되어, 레이싱 게임이나 격투 게임에서 충동을 표현하거나, FPS게임에서 총기의 반발력을 표현하는 등에 사용되어 실감성을 높이기도 한다. 이외의 특별한 사용 예로는 소니(Sony)의 플레이 스테이션2(PlayStation2) 플랫폼의 공포게임 ‘령 : 붉은 나비’에서는 플레이어에게 공포 분위기를 전달하기 위해 진동 모터를 이용한다. 이러한 진동 요소들은 플레이어가 게임에 더욱 몰입하는 것을 효과적으로 돕는다. 스마트 디바이스 역시 진동모터를 포함하고 있기에 스마트 TV와 연동시 몰입 향상을 위해 진동 피드백을 제공할 수 있을 것이다.

각각의 상호작용적 요소, 시각적 요소, 청각적 요소, 촉각 피드백 요소를 입력에 따른 출력이라는 상호작용적 관점에서 분석하였을 때, 상호작용적 요소는 스마트 디바이스를 활용한 입력의 요소로, 시각적 요소와 청각적 요소는, 스마트 TV와 스마트 디바이스를 함께 활용하는 출력의 요소로, 촉각적 요소는 스마트 디바이스를 통한 출력의 요소로 분석할 수 있을 것이다.

#### 4.4 스마트 TV 게임의 상호작용성을 높이기 위한 스마트 TV와 스마트 디바이스의 연동 방법론

본 장에서는 기존의 스마트 TV 환경에서 스마트 TV 전용 게임 콘텐츠를 즐기기 위해 적합하지 않은 전통적인 리모컨 환경을 스마트 디바이스 연동을 통한 조작으로 대체하여 상호작용성을 높이기 위한 방법론을 도출하였다[Fig. 11]. 이 방법론은 앞서 분석한 스마트 디바이스의 특징 및 이에 따른 특유의 게임 조작 방법과 게임 상호작용성을 높이는 사용자 경험 요소 분석 결과를 토대로 하여, 스마트 디바이스의 게임 조작 방법 및 특징들을 게임 상호작용성을 높이는 상호작용적 요소, 시각적 요소, 청각적 요소, 촉각 피드백 요소들에 대응시켰다.

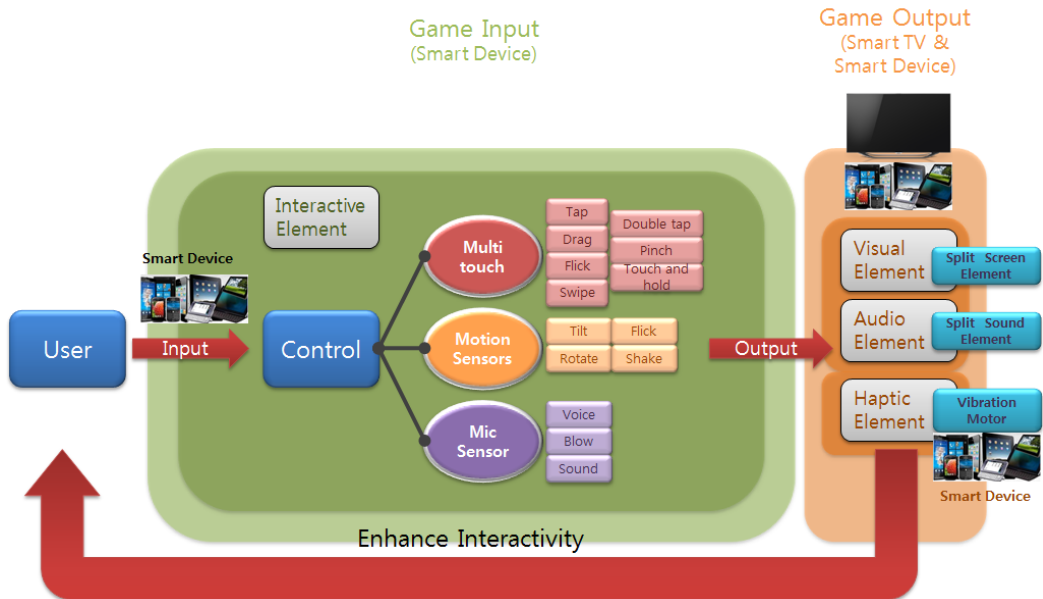
[Fig. 11]에서 보는 바와 같이, 유저는 스마트 디바이스를 통해 입력을 하고, 이를 통해 게임 내의 객체를 조작한다. 이를 조작하기 위한 방법은 앞에서 분석한 스마트 디바이스를 활용한 게임 조작방법으로, 크게 멀티 터치스크린을 활용한 방법, 중력 센서나 자이로 센서와 같은 모션 센서를 활용한 방법, 소리를 인식하기 위한 마이크 센서를 활용한 방법으로 나누어진다. 멀티 터치스크린을 활용한 세부 조작으로는 한번 터치하는 Tap, 터치한 손가락을 끄는 Drag, 빠르게 드래그 하고 손올 때는 Flick, 화면의 끝부분을 빠르게 드래그 하는 Swipe, 두 번 터치하는 Double tap, 양 손가락으로 화면을 집는 Pinch, 길게 한번 터치하는 Touch and hold가 있으며, 터치스크린을 활용하면 스마트 디바이스 화면상의 대상을 직접 클릭하거나 드래그 하여 옮기는 등의 명령을 수행할 때 활용하거나 스마트 TV와 화면을 연동하여 스마트 TV 화면상의 대상을 조작할 때 활용할 수 있다. 모션 센서를 활용한 세부 조작에는 기기를 앞/뒤나 좌/우로 기울여서 조작하는 Tilt, 앞/뒤로 기기를 빠르게 움직이는 Flick Forward/Backward, 기기를 회전시키는 Rotate, 기기를 상하로 연속해서 흔드는 Shake

가 있으며, 이러한 조작들은 중력 이동, 물체 이동, 방향 전환, 던지기, 물체 흔들기 등의 조작을 수행할 때 활용할 수 있다. 마이크 센서를 활용한 방법으로는 말로 직접 명령을 내리는 Voice Input, 마이크나 화면을 향해 바람을 부는 Blow, 함성소리나 박수 소리 등 특정 소리를 입력하는 Sound Input이 있으며, 이러한 방법들은 체감성이 높은 애완동물 육성 게임을 만들거나 특정 상황에서 체감성을 향상시키기 위한 소리 입력으로 활용할 수 있다. 이러한 사용자 인터페이스(User Interface)는 상호작용적 요소에 대응되며, 다양한 스마트 디바이스에 특화된 조작 방법들을 게임디자인에 맞게 선택적으로 적용하여 사용한다.

게임은 사용자의 입력에 따라 적절한 피드백을 제공하여 사용자에게 반응하는데, 피드백은 스마트 TV의 스크린과 스피커 그리고 스마트 디바이스의 스크린, 스피커, 진동모터를 복합적으로 사용하여 시각적 요소, 청각적 요소, 촉각적 피드백 요소를 통해 나타난다. 스마트 TV와 스마트 디바이스의 시각적 피드백은 동일한 미적 컨셉과 세계관을 공유하여 제공되어야 하며, 둘 사이에 이질감이 느껴

져서는 안 된다. 특히 스마트 디바이스의 시각적 피드백은 스마트 TV의 게임 화면을 보조하는 관점을 취하여, 컨트롤러와 정보 제공 장치로서의 기능을 크게 벗어나지 않는 선에서 디자인 되어야 한다. 스마트 TV와 스마트 디바이스의 청각적 피드백은 위(Wii)의 사례를 참조하여 스마트 디바이스를 활용한 버튼 조작이나 모션 입력 시의 효과음을 스마트 디바이스를 통해 직접적으로 출력한다면 효과적일 것이다. 촉각 피드백의 경우 스마트 디바이스의 진동 모터를 활용하여 게임에 더욱 극적인 연출을 원할 때 사용하여 타격감을 향상시키거나 현진감을 향상시키기 위해 활용하면 좋다.

기존의 스마트 TV 리모컨은 스마트 TV용 게임과 상호작용하기에 적절한 입력 장치를 제공하지 못했을 뿐만 아니라, 출력을 통한 피드백 측면에서도 너무 단조로워 적합하지 못했던 것이 사실이다. 하지만 해당 방법론을 사용하여 스마트 TV와 스마트 디바이스를 연동하여 사용하게 되면 입/출력 모든 부분에서 기존과는 다른 강화된 상호작용을 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 그리고 이를 통해 강화된 상호작용성은 사용자가 적극적으로 게임



[Fig. 11] The Methodology for Interworking between Smart TV and Smart Device to enhance with interactivity of smart TV game

세계로 참여할 수 있도록 유도하고, 몰입 상태를 지속시키는데 도움이 될 것으로 예상된다.

## 5. 결론 및 향후 과제

본 연구에서는 다양한 스마트 TV 조작 사례를 살펴보았다. 이를 통해 스마트 TV 게임 환경에서 상호작용의 부분에서 한계를 찾아냈고, 이를 극복하기 위해 스마트 디바이스 게임 콘텐츠의 조작 방법을 분석하고 게임 상호작용성을 높이는 요소에 대응시켜 스마트 TV 플랫폼에서 게임 콘텐츠를 즐길 때, 효과적인 상호 작용을 할 수 있는 연동 방법론을 제안하였다. 이 방법론을 통해 스마트 TV 게임을 기획 제작함으로써 사용자는 TV 동반 기기로서의 스마트 디바이스를 활용하여 스마트 TV 게임 콘텐츠를 효과적으로 즐길 수 있게 되기를 기대하며, 스마트 TV 어플리케이션 보급에 도움이 될 것으로 예상된다.

향후연구에서는 도출된 방법론을 적용하여 스마트 TV와 스마트 디바이스를 연동하는 게임 콘텐츠를 제작하여 실험해 보고자 한다.

## ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by Ministry of Culture, Sports and Tourism(MCST) and Korea Creative Content Agency(KOCCA) in the Culture Technology(CT) research & Development Program 2012.

This research won the best paper award at Proceedings of the Korea game society.

## REFERENCES

- [1] Youngsoo Han, "Market growth of Smart TV that different with Smartphone", LG Economic Research Institute, 2010
- [2] Geeman Seo, Donghyung Shin, "Way of Smart TV, Out of TV.", LG Economic Research Institute, 2013
- [3] Hongryul Gang, Eunmin Lee, Gihoon Lee, Hohyun Lee, "Smart TV and change of media paradigm", Korea Information Society Development Institute, 2011
- [4] Geehyuk Lee, Munchul Kim, Woohun Lee, "A Review of UI Technologies for Improving Smart TV UX", Korea Information Science Society Review, Vol.29, No.8, pp. 18-25, 2011
- [5] Gartner, Market Trends: Smart TVs Are the Focus of the TV Market, Worldwide, 2012
- [6] STAMFORE Conn, "Gartner Says 85 Percent of All Flat-Panel TVs Will Be Internet-Connected Smart TVs by 2016", <http://www.gartner.com/newsroom/id/2280617>, 2012
- [7] Chansoo Go, "speculation about market share of Smart TV", KT DIGIECO, 2011
- [8] JongGeun Lee, "Next hurdles of Smart TV", LG Economic Research Institute, 2011
- [9] Hye-ran Lee, Won-hyung Lee, "A Study on user experience design for efficient control of Smart TV", Korea Society of Computer Information, Vol 18(1), pp. 43-53, 2013
- [10] K Van Eijck, K Van Rees, "Media Orientation and Media Use: Television Viewing Behavior of Specific Reader Types From 1975 to 1995", Communication Research, Vol. 27, No 5, pp. 574-616, 2000
- [11] Aseel Berglund, "Augmenting the Remote Control : Studies in Complex Information Navigation for Digital TV", Linköping University, 2004
- [12] Sangkwon Goo, Young-in Yoon, "Research for the Development of Game Space and Control of Increasing Interaction", Digital Design Research published, Vol 12, pp. 141-151, 2006
- [13] Leonardo Cunha de Miranda, Heiko Horst Hornung, and M. Cecilia C. Baranauskas, "Prospecting a New Physical Artifact of Interaction for iDTV: Results of Participatory Practices", Lecture Notes in Computer Science, Vol.- No.6770 pp.167-176, 2011

- [14] Sangwon Choi, Jaehyun Han, Geehyuk Lee, Narae Lee and Woohun Lee, "RemoteTouch: Touch-Screen-like Interaction in the TV Viewing Environment", CHI-CONFERENCE, Vol.29, No.1, pp. 393-402, 2011
- [15] Jan Hess, Guy Küstermann and Volkmar pipek, "Promote: A user customizable remote control", CHI Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, pp. 3279-3284, 2008
- [16] Geunhong Park, Suhyun Park, "Development of SmartPhone based Loading and Unloading Equipment Remote System", 2011 Korean institute of maritime information & communication sciences spring conference, 2011
- [17] Minjae Kim, Sangwon Min, "Software Platform Design and Implementation for Interworking between Smart TV, PC and Smart Phone ", The Journal of the Korean Institute of communication sciences Vol.37, No.9, pp. 831-836, 2012
- [18] Jae-Yong An, Ki-Ho Song, Jae-Hoon Jang, Weun-Kon Han, Sung-Taek Chung, "Development of Ceiling Controller of X-ray System Using Socket Communication of Smartphone and Bluetooth", The Korea Academia-Industrial Cooperation Society conference Vol.1, 2011
- [19] Ballagas Rafael, Michael Rohs, Jennifer G. Sheridan and Jan Borchers, "The smart phone: a ubiquitous input device". Pervasive Computing IEEE, Vol.5, Issue 1, pp. 70-77, 2006
- [20] Nielsen, "Double Vision-Global Trends in Tablet and Smartphone Use while Watching TV", <http://www.nielsen.com/us/en/newswire/2012/double-vision-global-trends-in-tablet-and-smartphone-use-while-watching-tv.html>, 2012
- [21] Forbes, "Consumers Juggle Four Screens Daily--But Marketers Haven't Yet Followed Them", <http://www.forbes.com/sites/roberthof/2012/08/29/consumers-juggle-four-screens-daily-but-marketers-havent-yet-followed-them/>, 2012
- [22] Google. U.S. , "The New Multi-screen World: Understanding Cross-platform Consumer Behavior", [http://services.google.com/fh/files/misc/multiscreenworld\\_final.pdf](http://services.google.com/fh/files/misc/multiscreenworld_final.pdf), 2012
- [23] Andrew Rollings and Ernest Adams, "Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design", pp. 147-149 , New Riders Games, 2003
- [24] Markus Friedl, "Online Game Interactivity Theory", pp. 57-98, Charles river media, 2003
- [25] Chris Crawford, "The Art of Computer Game Design", <http://www.stanford.edu/class/sts145/Library/Crawford%20on%20Game%20Design.pdf>, 1984
- [26] Tack Woo, Kwangyun Wohn, Nigel Johnson, "Categorisation of New Classes of Digital Interaction", Leonardo, Vol.44, No.1, pp.90-91, 2011
- [27] Paul Skalski, Ron Tamborini, Ashleigh Shelton, Michael Buncher and Pete Lindmark, "Mapping the road to fun: Natural video game controllers, presence, and game enjoyment", New Media & Society, vol 13, No.2, pp. 224-242, 2011
- [28] Engadget, "samsung-apps-demo-ties-phone-and-tv-together-in-wiimote-like-bliss", <http://www.engadget.com/2010/01/08/samsung-apps-demo-ties-phone-and-tv-together-in-wiimote-like-bliss/>, 2010
- [29] Ran Woo, "A Study on changes of gaming behaviors according to increase of smartphone game use and expansion of casual games", Seoul National University, 2012
- [30] Dong-Min Kim, Chil-Woo Lee, "Technology Trends of Smartphone User Interface", Korea Information Science Society review, Vol28, No.5, pp. 15-26, 2010
- [31] Hyun-ji Lee, Dong-hun Chung, "Difference in Interactivity, Flow, Mood, Attitude, and Intention According to Smartphone Game Sensor ", Korean journal of broadcasting Vol 26, No.1, pp.126-166, 2012
- [32] About Events in iOS, iOS Developer Library, [https://developer.apple.com/library/ios/#documentation/EventHandling/Conceptual/EventHandlingiPhoneOS/Introduction/Introduction.html#//apple\\_ref/doc/uid/TP40009541](https://developer.apple.com/library/ios/#documentation/EventHandling/Conceptual/EventHandlingiPhoneOS/Introduction/Introduction.html#//apple_ref/doc/uid/TP40009541)
- [33] iOS Human Interface Guidelines, iOS Developer Library, <https://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Con>

ceptual/MobileHIG/Characteristics/Characteristics.html#/apple\_ref/doc/uid/TP40006556-CH7-SW4

- [34] Ji Hye Yoon, Gyu Hwan Oh, “A Study on Effective Tangible Control for Smartphone Game”, Korean Society For Computer Game review, Vol.25, No.1, pp. 95-106, 2012
- [35] Jace Miller and Tracy Hammond, “Wiiolin: a virtual instrument using the Wii remote”, Proceedings of the 2010 Conference on New Interfaces for Musical Expression, pp.497-500, 2010
- [36] Sung-Jun Moon, Hyung-Je Cho, “A Study on Enhancing Efficiency for Feeling-of-Hit in Games”, Korea Game Society, Vol.12, No.2, pp. 3-14, 2012



김 요 섭(Kim, Yo Seob)

2012 한동대학교, 컴퓨터공학 학사  
2012-현재 서울대학교 융합과학기술대학원  
디지털정보융합전공 석·박사 통합과정

관심분야 : 게임화, 기능성게임, 체감형게임, 차세대게임



권 종 산(Kwon, Chong San)

2002 경기대학교, 건축공학 학사  
2009 동서대학교, 디자인&IT 전문대학원, 영상콘텐츠학 석사  
2012-현재 서울대학교 융합과학기술대학원  
디지털정보융합전공 박사과정

관심분야 : 게임화, 기능성게임, 체감형게임, 차세대게임



우 탁(Woo, Tack)

2002 University of Dundee, UK, 전자영상 학사  
2004 University of Dundee, UK, 전자영상 석사  
2009 University of Dundee, UK, 전자영상 박사  
2007-2010 KAIST 엔터테인먼트공학연구소, 선임연구원  
2010-2011 KAIST 문화기술대학원 초빙교수  
2012-현재 서울대학교 융합과학기술대학원  
게임미디어랩 교수  
차세대융합기술연구원 게임융합미디어 센터장

관심분야 : 게임화, 기능성게임, 체감형게임, 차세대게임

