

디지털 게임의 인터랙션 입력방식 진화에 관한 연구

A Study on the Evolution of Interaction Input Methods in Digital Game

권용만¹

Yong-man Kwon¹

요약

본 연구는 게임의 발전사에 나타난 게임의 인터랙션 입력방식을 분석하여 그 진화과정을 규명하는 것을 목적으로 하고 있다. 이를 위하여 게임산업 초창기 아케이드 게임의 버튼과 조이스틱을 활용한 인터랙션, 휴대용 게임 플랫폼에 적용된 십자키 인터랙션, PC게임에서 키보드와 마우스가 게임콘텐츠와 결합하여 진화한 키보드 콘트롤 등의 인터랙션 방식 그리고 최근 콘솔게임 플랫폼에서 활용되고 있는 동작인식 인터랙션 방식까지를 대상으로 광범위한 고찰을 진행함으로써 상호 연관관계와 진화과정을 분석하였다. 이러한 분석과정을 통하여 그 간의 게임의 인터랙션 입력 방식의 진화과정을 구체적으로 규명함은 물론 다가오는 4차 산업혁명의 게임 플랫폼에 적용할 수 있는 인터랙션 입력 방식을 체계화하였다.

핵심어 : 디지털 게임, 게임 플랫폼, 인터랙션, 십자키, 동작인식

Abstract

The purpose of this study is to analyze the interaction input method of game shown in the history of game and to investigate its evolution process. To this end, we analyzed the interaction using buttons and joysticks in the early arcade games of the game industry, and the cross key interaction method applied to the portable game platform. In addition, the interaction between the keyboard and the mouse and the game contents in the PC game, such as the keyboard control and the interaction method, and the gesture-recognition interaction method that is being used in the console game platform recently through extensive considerations of the correlation and evolution process Was analyzed. Through this analysis process, the evolutionary process of the interaction input method of the game was identified in detail, and the interaction input method that can be applied to the game platform of the upcoming 4th Industrial Revolution was organized.

Keyword : Digital Game, Game platform, Interaction, Cross Key, Motion Recognition

¹ Department of Game Contents, Kimpo University, Kimpo-si, Gyeonggi-do, Korea [Associate Professor]
e-mail: playjack@kimpo.ac.kr

* This work was supported by KIMPO University's Research Fund

Received(August 16, 2019), Review Result(1st: August 22, 2019), Accepted(September 09, 2019), Published(September 30, 2019)

1. 서론

1970년대 후반부터 국내에 도입되기 시작한 게임 산업은 1980년대 오락실용 아케이드 게임, 1990년대 PC게임, 2000년대 PC온라인 게임 그리고 2010년대 스마트 폰으로 대변되는 모바일게임 시대를 거치면서 2015년에는 산업매출 10조원시대가 개막되었고, 세계 4위의 게임시장으로 급성장하였다[1]. 그러나 2016년 사드 사태가 촉발되면서 주력 수출시장이었던 중국시장으로의 게임수출이 어려워지고, 판호마저 얻기 어려워짐에 따라 한국의 게임 산업은 외부 환경적인 어려움에 직면하였다. 또한 지난 3년 동안 국내 게임업계의 양극화가 더욱 심화되면서 10년 단위로 창출되던 새로운 게임 플랫폼은 여전히 불투명한 상태가 지속되어, 게임 플랫폼 혁신과 치열한 개발 경쟁으로 외연을 확대하여 왔던 국내 게임 산업은 안팎으로 어려움을 겪고 있다[2].

본 연구는 게임 산업의 성장과정을 되돌아보며 4차 산업혁명 시대를 맞이하는 현 시점에서 차세대 10년을 끌고 갈 새로운 게임 플랫폼에 대한 진지한 고찰에서 시작되었으며, 특히 게임산업이 발전하는 초장기의 아케이드 게임과 가정용 콘솔 게임기에서 버튼과 조이스틱이 주력 인터랙션 입력장치였으나, 조이스틱이 십자키로 진화하자 휴대용 게임 플랫폼이 등장하면서 휴대 가능한 게임을 즐기는 새로운 게임시장이 개척[3][4]된 사례를 토대로 게임의 역사에 나타난 주요 인터랙션 방식과 사례를 탐색하였다.

따라서 본 연구에서는 디지털 게임이 발전하는 과정에서 진화하는 인터랙션 입력방식의 변화를 구체적으로 분석함으로써 게임 역사상에 나타난 인터랙션 입력장치의 진화과정을 정립함은 물론 향후 한국게임의 미래를 열어갈 게임 플랫폼의 인터랙션 입력 장치에 대하여 연구할 수 있는 계기를 마련하고자 하였다. 이를 위하여 인터페이스 및 인터랙션에 대한 선행연구를 탐구함은 물론 그 구체적인 사례를 분석하고, 1950년대 후반부터 시작된 디지털 게임의 시초로부터 현재의 주력 게임 플랫폼에 이르기까지의 게임 인터랙션 입력장치를 탐색하여 비교하는 과정을 수행하였다.

2. 관련 연구

인터랙션의 사전적 정의는 ‘상호적인 행위[5]’이며, 상호적인 행위가 되기 위해서는 둘 이상의 개체와 둘 이상에서 서로 주고받는 모종의 행위를 전제조건으로 한다. 인터랙션의 개념이 발전하던 초기에는 교육에 대한 학생의 반응을 중시하던 교육계를 중심으로 구체화되기 시작하였는데, 저명한 교육학자였던 Wagner는 ‘적어도 두 개 이상의 개체와 두 개의 행위가 요구되는 상호적인 이벤트[6]’로 규정함으로써 복수의 개체와 복수의 행위가 인터랙션에 필요한 구체적인 요소임을 밝히고 있다.

21세기에 진입하여 컴퓨터 기술과 정보기술이 비약적으로 발전하면서 집, 회사, 학교를 막론하

고 컴퓨터와 정보기술이 도처에서 사용되기 시작하였고, 누구나 스마트 폰 등 정보기기를 자유롭게 사용하는 시대에 돌입하면서 쉽게 정보기기를 사용하는 방법에 대한 연구 즉, 인간과 컴퓨터 간의 소통방법인 HCI(Human Computer Interaction) 측면에서 인터랙션의 중요성이 더욱 높아지고 있다[7-9].

디지털 게임의 인터랙션은 게임의 사용자가 게임이라는 콘텐츠 공간에 진입하고 그 공간을 여행하면서 상호작용적 참여를 통하여 스스로를 참여자로 구축하면서 자유롭게 게임을 즐기는 도구라는 측면[10]에서 게임 인터페이스의 한 분야로서 많은 연구가 진행되어 왔다. 특히 최근에는 4G 및 5G 등 이동통신 관련 인프라가 비약적으로 발전하면서 스마트 폰 등 모바일 기기를 통한 모바일 게임과 모바일 기기의 휴대성을 활용한 가상현실 및 증강현실 게임이 많은 관심을 받고 있으며 [11], 그 외에도 뇌파, 홍채, 생체신호 등을 인터랙션으로 활용하는 게임에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다[12-15].

이와 같이 게임의 인터랙션에 대한 많은 연구와 성과에도 불구하고 게임의 인터랙션에 대한 연구는 게임 내에서 사용자의 상호작용을 촉진하는 방법론에 집중되고 있어 게임의 사용자가 게임을 접하게 되는 첫 단계인 입력장치를 통한 인터랙션 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 게임 내 인터랙션과 아울러 게임과 게임 사용자를 연결하는 하드웨어 인터랙션의 진화과정을 체계적으로 분석함으로써 인터랙션의 하드웨어적인 체계정립에 일조함은 물론 향후 전개될 새로운 게임 플랫폼의 인터랙션 방법론 도출에 기여하고자 한다.

3. 디지털 게임의 인터랙션 입력방식 연구

3.1 오락실·가정용 게임기의 인터랙션 : 버튼과 조이스틱

최초의 디지털 게임은 1958년 미국 브룩헤이븐 연구소의 William Higinbotham에 의해 개발된 "Tennis for Two"로 알려져 있다[16]. 오실리스코프에 의해 점으로 표현되는 Tennis for two는 사용자와 컴퓨터 장치 간의 인터랙션을 위하여 [그림 1]과 같은 별도의 입력장치가 고안되었으며, 게임 사용자의 의도를 컴퓨터에 입력하기 위하여 상하로 움직이는 버튼과 스틱을 장착하여 오실리스코프 상에서 객체의 움직임을 제어할 수 있었다. 이는 디지털 게임에 적용된 최초의 인터랙션 입력장치로 1차원적인 점의 위치를 제어하는 입력장치라는 의미를 갖는다.

1961년 미국 MIT에서 Steve Russell에 의하여 "Space War"라는 게임이 PDP-1을 통하여 구현되었고, 1971년 Nolan Bushnell은 Space War을 "Computer Space"로 재탄생시켜 오늘날 오락실용 게임기의 원형을 구현하였으며, 1년 후에는 "ATARI"를 설립하고 pong(Pong)을 출시함으로써 게임이 산업화의 길로 접어드는 기틀을 마련하였다.



[그림 1] Tennis for Two와 인터랙션 입력장치

[Fig. 1] Fig. Tennis for Two & Input device

[그림 2]의 Computer Space는 Space war를 일반인이 사용할 수 있도록 컴퓨터를 소형화하고 입력 장치를 단순화시켰는데, 버튼과 조이스틱을 손 높이에 배치하고 1개의 버튼을 눌러 게임 내의 목표물의 상하 또는 좌우의 움직임과 명령을 입력함으로써 게임 사용자들이 게임을 조금 더 쉽게 사용할 수 있도록 하였다.



[그림 2] Computer Space & Pong의 인터랙션 입력장치[17]

[Fig. 2] Fig. Interaction Inputs device of Computer Space & Pong

이 시기 게임기의 인터랙션은 주로 버튼과 조이스틱을 활용하였으며, 현재까지도 많은 오락실용 게임기에서 활용되고 있다. 특히 조이스틱은 컴퓨터에 각도정보를 입력하는 장치로 360도 회전하는 막대에 의해 주어진 각도정보를 A-D변환기를 통하여 그 값이 입력하게 되는데, 디지털 게임기에서는 물체나 캐릭터의 움직임을 지시하고 명령을 전송하는데 사용되는 대표적인 인터랙션 입력 장치이다. 상단의 스틱은 수직의 축 주위로 회전하는 명령 레버인 트위스트 핸들(Twist handle)과 결정명령을 전달하는 트리거(Trigger)로 구성되며, 하단의 받침대에는 속도와 추진력을 제어하는 스로틀 컨트롤(Throttle control)과 여러 가지 명령을 전달하는 프로그램 단추(Programmable button)로 구성되어 있다. 조이스틱은 디지털 조이스틱 및 3D 조이스틱 등으로 진화를 거듭하고 있을 뿐 아

나라, 대부분의 아케이드 게임기 외에도 홈폰(Home Pong) 등의 가정용 게임기, 플레이스테이션 (Playstation) 등의 콘솔 게임기 그리고 최근의 VR 게임기에 이르기까지 다양한 게임 플랫폼에서 인터랙션 입력장치로 활용되고 있다.

3.2 휴대용 게임기에서 입력장치의 진화 : 십자키

가정에서 사용하는 TV를 출력장치로 활용하는 방식을 사용한 가정용 게임기는 마그나복스 오딧세이, 아타리2600을 거쳐 닌텐도의 패미콤 시리즈로 발전하면서 가정용 게임기의 전성시대를 열었다. 이는 오락실을 거쳐 가정으로 전파된 게임은 게임 사용자가 쉽게 게임을 플레이할 수 있는 환경을 조성함으로써 게임 산업이 비약적으로 성장하는데 크게 기여하였을 뿐 만 아니라 가정용 게임기와 게임 콘텐츠가 대중화되면서 이제는 장소에 구애받지 않고 게임을 즐기기를 원하는 소비자의 새로운 트렌드를 만들어냈고, 게임업계는 가정용 게임기 시대를 넘어서 개인이 휴대하면서 게임을 즐길 수 있는 이른바 휴대용 게임기라는 새로운 게임 플랫폼을 출시하기에 이르렀다.

인터랙션 측면에서 휴대용 게임기의 가장 큰 특징은 휴대성이다. 이는 이전의 아케이드 게임기와 가정용 게임기의 인터랙션 입력장치로 주로 활용된 버튼과 조이스틱 특히 조이스틱은 크기와 형태 등의 문제로 휴대용 게임기에서는 활용하기 어렵다는 것을 의미한다.

이러한 휴대용 게임의 인터랙션의 문제를 해결한 새로운 입력방식이 닌텐도의 게임 개발자인 요코이 군페이(Yokoi Gunpey)가 제안한 십자키(Cross Key)이다. 요코이 군페이는 전자계산기를 두드리며 노는 회사원의 모습을 보면서 전자계산기 크기의 휴대용 게임기를 제안하였고, 이를 샤프(SHARP)가 수용하면서 닌테도와 게임제작 기술과 샤프의 액정기술이 결합된 세계 최초의 휴대용 게임기 게임와치(Game & Watch)를 출시하였다[18].



[그림 3] 게임와치와 게임와치 돈킹콩[18]

[Fig. 3] Fig. Game watch & Game Watch:Donkey Kong

[그림 3]은 게임와치의 초기 모델과 게임와치 돈킹콩 모델로 요코이 군페이는 돈킹콩 모델을 출시하면서 멀티 스크린이라는 출력방식과 십자키라는 인터랙션 입력장치를 동시에 구현하였다. 특히, 십자키는 왼손 엄지를 활용하여 상하좌우 이동을 가능하게 함과 동시에 최대 8방향의 입력을

인식함은 물론 기존 가정용 게임기의 버튼에 사용된 기계식 감지기를 전자식 감지기로 진화시킴으로써 가격과 무게를 동시에 해소하여 조이스틱이 가지는 보관 및 휴대상의 문제를 근본적으로 해결하였다. 또한 닌텐도 DS는 이러한 십자키 입력 방식 외에도 게임에 익숙하지 못한 여성과 고령자도 쉽게 게임을 즐길 수 있도록 터치 스크린과 사운드 입력을 새로운 인터랙션 방식으로 추가함으로써 게임의 이용자의 영역을 넓히는데 크게 기여하였다.

따라서 휴대용 게임기의 인터랙션 혁신을 가능하게 하였던 요코이 군페이(宮本茂)의 십자키는 [그림 4]와 같이 게임보이(Game Boy) 및 게임보이 어드밴스(Game Boy Advance), 닌텐도 DS(Nintendo DS), Wii 등의 게임기에 활용되었다. 결과적으로 십자키 인터랙션 방식이 도입된 게임와치가 카트리지에 콘테츠 교환이 불가능한 1기기 1게임 플랫폼이라는 한계가 있고 십자키가 특히 상의 문제로 닌텐도의 게임기에 국한되어 활용된 측면을 감안한다 하더라도 휴대용 게임기라는 새로운 게임 플랫폼을 창출하였을 뿐 아니라 게임플레이 패턴의 변화를 촉진하였으며, 이러한 인터랙션 변화를 활용하여 닌텐도가 게임업계의 강자로 군림하는데 크게 기여하였다는 점을 눈여겨 볼 필요가 있다.



[그림 4] 십자키를 활용하는 게임기(게임보이, 게임보이 어드밴스, 닌텐도 DS)

[Fig. 4] Fig. Game machine using cross key(Game Boy, Game Boy Advance, Nintendo DS)

3.3 컴퓨터(Computer)의 입력장치 : 키보드와 마우스

컴퓨터는 전자 계산을 위주로 하는 업무용으로 발전을 거듭해 왔으나, 1990년대에 이르러서는 퍼스널 컴퓨터(Personal Computer)의 보급이 확산되면서 가정에서도 쉽게 찾아 볼 수 있는 정보기기가 되었다. 이러한 가정용 정보기기의 보급은 가정에서 학습, 검색과 아울러 엔터테인먼트로 확산되어 게임분야에서도 PC게임 혹은 PC온라인 게임이라는 새로운 플랫폼이 등장하였다.

PC게임 플랫폼은 PC의 입·출력 장치를 그대로 게임의 인터랙션 장치로 활용한다는 측면에서 새로운 인터랙션 장치의 출현이라는 보기 어려운 측면이 있다. 즉, 게임의 인터랙션 입력 장치로 PC의 키보드나 마우스를 활용하며, 출력장치로도 모니터를 그대로 활용하고 있어 PC게임의 인터랙션

방식으로 조이스틱이나 십자키 만큼 혁신적이라고는 볼 수 없다. 그러나 PC의 인터랙션 입력 장치가 게임 콘텐츠와 결합되면서 기존 PC의 인터랙션 입력 장치와는 다른 PC 게임 특유의 인터랙션 입력 장치로 진화하는 것을 확인할 수 있다.

인터넷 인프라가 발전하지 못한 초기의 온라인 게임은 MUD(Multi-User Dungeon)게임이라 불렸으며, 조금 더 나아가 MUD에 그래픽을 가미한 MUG(Multi-User Graphic) 게임에서는 주로 ‘텍스트 입력방식’을 통하여 게임의 상호작용을 진행하였기에 키보드가 주된 인터랙션 입력 장치였다.

2000년 이후 온라인 게임의 본격적으로 발전하면서 PC게임 환경이 그래픽 위주의 급속히 전환되면서 게임 콘텐츠 역시 GUI(Graphic User Interface) 환경에 적합한 ‘포인트 앤 클릭(Point & Click) 방식’으로 전환되었다. 포인트 앤 클릭 방식은 마우스 하나로 게임에서의 이동, 공격, 대화, 메뉴 호출 등을 게임의 플레이어에게 필요한 모든 조작을 마우스 하나로 수행할 수 있는 되었으며, [그림 5]는 텍스트 입력방식 사용한 인터랙션의 대표적인 사례인 단군의 땅과 포인트 앤 클릭 방식으로 진행되는 리니지의 사례를 보여주고 있다.



[그림 5] 텍스트 입력방식의 단군의 땅과 포인트앤클릭 방식의 리니지

[Fig. 5] Fig. Dangunland of Text Input method & Lineage of Point&click method

또한 2000년대 중반에는 3D 그래픽 위주로 온라인 게임의 환경이 진화하면서 게임 내 전후좌우 이동은 키보드의 WASD 키를 활용하고 마우스는 게임 내 메뉴 호출 및 시점 전환 등의 보조 수단으로 활용하는 ‘키보드 컨트롤 방식’이 활용되기 시작하였는데, 이 방식은 게임 내 캐릭터의 상체와 하체를 분리하여 이동하거나 공격하는 것을 가능하게 함으로써 주로 FPS(First Person Shooting) 게임에서 많이 활용되었다.

2000년대 후반에는 초고속 인터넷 환경의 구축과 게임 프로그래밍 기술의 발전으로 논 타겟팅(Non-targeting)과 플레이 패턴의 다양성을 특징으로 하는 ‘액션 컨트롤 방식’이 대두되어 캐릭터의 능력치에 따라 다소 소극적으로 진행되었던 기존 온라인 게임의 전투방식을 보다 박진감 있게 만들어 주는 동시에 조작 숙련도에 따라 전투의 승패가 결정되는 환경을 제공하게 되었다. [그림 6]은 키보드 컨트롤 방식의 WOW와 액션 컨트롤 방식의 던전 앤 파이터의 사례이다.



[그림 6] 키보드 컨트롤 방식의 WOW와 액션 컨트롤 방식의 던전 앤 파이터

[Fig. 6] Fig. WOW of Key Board Control method & Dungeon&fighter of Action Control method

3.4 콘솔게임 플랫폼의 새로운 인터랙션 : 동작인식

PC게임 플랫폼에서 키보드와 마우스가 게임 콘텐츠와 결합하면서 인터랙션 방식을 진화하는 게임 환경에 맞게 진화해 간 반면 콘솔게임 플랫폼은 기존의 인터랙션 입력 장치와는 확연하게 구별되는 새로운 인터랙션 방식이 도입되었다. 동작인식으로 정의되는 콘솔게임 플랫폼의 인터랙션 방식은 주변기기를 활용하여 게임 플랫폼과 사용자를 연결하는 방식에서 탈피하여 게임 사용자의 동작(Gesture) 마저도 게임의 인터랙션 방식으로 포함하였는데, 이와 같이 동작인식을 활용하는 콘솔 게임은 닌텐도의 Wii로부터 시작되었다.

Wii에서는 기존 콘솔게임 시스템에서 주로 활용하던 패드 인터페이스 대신 그립 형태의 새로운 무선 리모컨으로 대체하였고, 리모컨에 사운드 장치 외에도 포인터 센서를 통하여 화면과의 거리 및 각도, 움직임을 인식함으로써 게임 사용자가 원하는 대로 게임을 컨트롤하는 것을 가능하게 하였다. 리모컨에서는 지정된 범위 내에서의 움직임을 동작으로 인식하는 한계가 있었으나, 게임의 인터랙션 입력 방식을 주변기와 더불어 게임 사용자의 동작을 포함하는 계기를 마련하였다는 점에서 게임의 인터랙션 방식의 새로운 지평을 열었다고 할 수 있다.

소니는 자사의 주력 콘솔게임 플랫폼인 플레이스테이션을 업그레이드하여 플레이스테이션 무브(Playstation Move)를 출시하였는데, 플레이스테이션 아이(Playstation Eye)를 통하여 게임 사용자의 움직임을 인식하고, 자이로 센서, 가속도계, 마그네틱 센서 등을 무브에 장착함으로써 Wii의 리모컨 보다 세밀한 동작인식이 가능해졌다. [그림 7]은 닌텐도 Wii와 소니의 플레이스테이션 무브 시스템이다.

현존하는 최고의 동작인식 인터랙션 시스템은 마이크로소프트(Microsoft)의 엑스박스(X-Box)와 키넥트(Kinect)를 통하여 구현되고 있다. 소니의 플레이스테이션이 단순한 게임기에서 기능을 확장하여 가정용 멀티미디어 기기로 부상함에 따라 이를 견제하기 위하여 2000년 게임사업에 참여한 마이크로소프트는 2001년 엑스박스를 출시하면서 본격적으로 콘솔게임 플랫폼 사업자로 지위를 다져

왔다. 닌텐도와 소니가 동작인식 게임으로 치열하게 경쟁하는 2000년대 후반 프로젝트 나탈(Project Nata)을 극비리에 진행하며 동작인식 인터랙션 시스템을 준비하다 2010년 엑스박스 360용 모션 인식장치로 키넥트를 출시하였다.



[그림 7] 닌텐도의 Wii와 소니의 플레이스테이션 무브
[Fig. 7] Fig. Wii of Nintendo & Playststion Move of Sony

엑스박스 360과 키넥트 시스템의 구성요소는 [그림 8]과 같으며, 키넥트에서 두 대의 카메라로 게임 사용자의 동작을 직접 인식함으로써 별도의 리모콘 없이도 게임 사용자가 직접 가상 환경에 참여할 수 있는 길을 개척하였다.



[그림 8] 엑스박스 360과 키넥트 시스템
[Fig. 8] Fig. XBox 360 & Kinect system

4. 결론

최근의 게임 환경은 5G 등 무선 인프라 환경이 발전하면서 PC온라인 게임에서 스마트폰 게임시대로 급속히 전환되고 있으며, 게임의 인터랙션 역시 키보드, 마우스, 패드 등 전통적인 인터랙션 입력 장치보다는 멀티 터치를 베이스로 하는 다양한 인터랙션 방식이 대두되고 있다. 특히 스마트

폰에도 자이로센서, 지자기 센서, 모션 센서 및 동작센서 등의 주요 센서와 아울러 마이크, 스피커, 카메라, GPS, 진동 장치 등 다양한 인터랙션을 구현할 수 있는 부가장치들이 탑재됨에 따라 게임 사용자의 동작인식 외에도 음성인식, 홍채 등 생체정보의 인식 뿐 아니라 뇌파마저도 인식하여 게임에 활용할 수 있는 직관적인 인터랙션의 시대로 변화하고 있다[19]. 또한 4차 산업혁명의 시대를 맞이하여 인공지능(Artificial Intelligence)과 IoT, 인공지능과 가상현실(Virtual reality) 혹은 증강현실(augmented Reality)을 결합한 새로운 게임 환경이 열리고 있으며, 시각 위주의 인터랙션 게임 환경에서 촉각, 청각, 미각 등을 결합한 체감형 인터랙션 시대로 변화하고 있다[20].

따라서 본 연구는 새롭게 변화하는 게임 환경에 적합한 인터랙션 방식을 찾아보는 첫 단추로 게임의 발전사에 나타난 중요한 게임의 인터랙션 입력방식의 진화를 분석함으로써 게임 초창기의 인터랙션 입력방식인 버튼과 조이스틱, 휴대용 게임기와 가정용 게임기의 십자키, PC게임에서 키보드와 마우스를 결합한 4가지의 인터랙션 방식 그리고 마지막으로 콘솔게임기의 새로운 인터랙션 방식인 동작인식까지의 진화과정을 체계화하였다.

또한, 본 연구를 통하여 게임 콘텐츠 분야에 치중된 게임 인터랙션에 대한 연구를 하드웨어인 인터랙션 입력장치 분야로 확대하여 게임 인터랙션 연구의 균형을 도모함은 물론 게임 인터랙션 방식의 체계화를 통하여 다가오는 4차 산업혁명 시대에 적용 가능한 게임 인터랙션 방식에 대한 기반을 마련하였다.

그러나 본 연구는 게임의 역사에 나타난 중요한 게임 인터랙션 방식을 연구대상으로 하다 보니 미처 연구되지 못한 인터랙션 방식 특히 게임산업 초창기의 가정용 게임 플랫폼과 콘솔게임 플랫폼의 인터랙션을 자세히 다루지 못한 한계를 가지고 있으므로 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다 할 것이다.

References

- [1] KOCCA, 2016 White Paper on Korean Games, NAJU-SI, (2016).
- [2] KOCCA, Global Game Industry Trend 2019, NAJU-SI, (2019), No. 35, pp.29-30.
- [3] Yong man Kwon, A Research on the Evolution of Interface based on the Interaction of Console Game Platform, *Journal of the Korean Society for Computer Game*, (2015), Vol.28, No.4, pp.91-97.
- [4] Yong man Kwon, A Research on the Evolution of Interaction for Mobile Game Platform Based on the NDS & PSP, *Journal of the Korean Society for Computer Game*, (2015), Vol.28, No.3, pp.43-49.
- [5] Random House, *webster's College Dictionary*, Random House Inc. London, (1995).
- [6] Wagner, E, D, N, In Support of a Functional Definition of Interaction, *The American Journal of Distance Education*, (1994), Vol.8, No.2, pp.6-26.
- [7] Ronald M. & Beacker, *Readings in Human Computer Interaction: a Multi-disciplinary Approach*, Morgan Kaufmann, San Francisco, (1987), pp.40.
- [8] Jin woo Kim, *Introduction of human Computer Interaction*, Ahn graphics, Seoul, (2005), pp.126.
- [9] Tae il Lee, Interaction Concept Modelization from User-centered Viewpoint, *Journal of Korean Society of Design Science*, (2007), Vol.7, No.2, pp.21-32 [<https://doi.org/10.17280/jdd.2007.7.2.003>].
- [10] Game Technology Cultural Institute of Sangmyung Univ, Analysis of the game interface, and long-term plans, Korea Game Industry Agency, Seoul, (2005), pp.3-7.
- [11] Tae Gyu Kim, Han Park, Jun Park, QR Code Alteration for Augmented reality Interaction, *Journal of Korean Society for Computer Game*, (2014), Vol.27, No.1, pp.133-139 [<https://doi.org/10.1109/ismar.2014.6948456>].
- [12] Kil-Sang Yoo, Hyun-Su Jang, Kyung-sook Jang, won Hyung Lee, Development of Sports Simulation Game for Bio Control Learning, *Journal of the Korean Society for Computer Game*, (2011), Vol.13, pp.27-33.
- [13] Min young Kim , Won Hyung Lee, Using Pattern Analysis of EEG Signals for Implementation of Game Interface, *Journal of the Korean Society for Computer Game*, (2010), Vol.21, No.2, pp.161-166.
- [14] Sung-Ho Bae, Chung-Heon Lee, Development of Game Input Device Using Bio-signal, *Journal of the Korean Society for Computer Game*, (2010), Vol.23, No.4, pp.108-112.
- [15] Minyoung Kim, Sang Min Ahn, Jonghwa Kim, Yongjoo Cho, Design of the Portable Emotion Recognition Interface Device for Emotional Game Framework, *Journal of the Korean Society for Computer Game*, (2011), Vol.24, No.4, pp.73-80.
- [16] Korea Entertainment System Industry Association, Study on the Master Plan for the Development of the Computer Game Industry, ETRI & KESA, Seoul, (1998).
- [17] www.computerspacefan.com/Random.htm, Retrieved: August 25, (2019).
- [18] <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3578673&cid=58772&categoryId=58772>, Retrieved: August 25, (2019).

- [19] Joon Suk Park & Jun Park, Point Interaction in Multiple Large Display Environment, Journal of Korean Society for Computer Game, (2010), Vol.23, No.3, pp.152-157.
- [20] Jaewoo Sung, Sukho Lee, A Study on User Interface and Interaction Style of Augmented Reality Content, Korea Design Knowledge Journal, (2011) vol.20, pp.167-180 [<https://doi.org/10.17246/jkdk.2011..20.017>].