

FPS게임의 플레이경험에 따른 행동패턴과 시각화

최규혁*, 김미진**

동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠학과*, 동서대학교 디지털콘텐츠학부**
choi8603@hanmail.net, mjkim@dongseo.ac.kr

Behavior Patterns and Visualization by Playing Experience in FPS Game

GyuHyeok Choi*, Mijin Kim**

Dept. of Visual Contents, Graduate School, Dongseo University*
Division of Digital Contents, Dongseo University**

요 약

게임플레이 행동분석은 개발자가 설계한 게임레벨에 대한 플레이어의 경험을 게임레벨 디자인 단계에 적용하기 위해 필요하다. 플레이어의 경험수준에 따라 차이를 보이는 플레이행동을 분석하는 방법은 크게 수치적 데이터를 기반으로 한 컴퓨팅적 접근과 휴리스틱 분석기법을 통한 HCI적 접근으로 연구되어 왔다. 본 논문에서는 FPS게임의 레벨디자인 패턴에 대한 플레이어의 행동을 분석하기 위해 2가지 분석방법의 장점을 복합적으로 활용하여 12종의 주류행동을 코드화 하고 5종의 행동패턴으로 단순화 하였다. 또한 게임플레이 시간에 따른 행동패턴의 흐름을 직관적으로 비교하기 위해 최적화된 시각화방법을 제시하였다.

ABSTRACT

To apply the player's experiences to the design process of the game levels set by the developer, gameplay behavior analysis is needed. The player's behavior which is different by how much he got experiences from the play has generally been studied by one computational approach based on numerical data and the other HCI(human-computer interaction) approach through heuristic analysis. For the analysis of the player's behavior with the level design patterns in FPS(first-person shooter) games, in this paper those methods are used to code 12 main types of action, which in turn is simply categorized into 5 kinds of behavior pattern. Along with it, an optimized visualization is proposed to intuitively compare the flow of behavior pattern with the time of playing game.

Keywords : Level Design Pattern(레벨디자인 패턴), Player Behavior(플레이어 행동), Visualization(시각화), FPS Game(FPS 게임)

Received: Jul, 10, 2016

Revised: Aug, 10, 2016

Accepted: Aug, 16, 2016

Corresponding Author: Mijin Kim(Dongseo University)

E-mail: mjkim@dongseo.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. 서론

게임플레이 경험은 개발자가 의도한 게임플레이 설계에 대한 플레이어의 게임행동을 추출하고 분석함으로써 확인 가능하다[1,2]. 게임플레이 행동은 게임요소들(게임레벨, NPC, 타 플레이어 등)과의 상호작용을 통해 나타나며, 상호작용의 결과로 나타나는 플레이어의 반응은 경험과정을 지속시킨다. 플레이어의 경험수준과 게임레벨의 조건에 따라 플레이어의 게임행동은 다양하게 나타나며 이러한 게임플레이 행동을 분석하는 것은 게임레벨 디자인에 중요한 역할을 할 수 있다[3]. 따라서 구체적인 플레이어의 게임행동을 수집하고 분석하여 개발단계에 적용한다면 개발자가 플레이어의 행동을 자연스럽게 유도할 수 있을 것이다[4,5].

게임플레이 행동분석에 관한 연구는 플레이 행동데이터의 분석방법과 시각화 방법에 집중되어 왔다[6,7,8,9,10]. 분석방법에 대한 연구는 수치적 데이터 분석을 시도하는 컴퓨팅적 접근과 휴리스틱 분석을 통한 HCI적 접근으로 구분할 수 있다. 전자는 게임시스템에서 플레이어의 행동에 대한 로그 데이터를 추출하고 정량적 수치를 분석하는 것이며 추출과정을 자동화시키기 위한 연구가 시도되었다[11]. 후자는 플레이어 행동을 관찰실험법을 통해 인과관계를 예측할 수 있는 경험적 분석을 중심으로 한다[12]. 또한 시각화 방법에 대한 연구는 분석하고자 하는 게임플레이 상황이나 요소의 직관적인 비교를 위해 다양한 기법이 시도되었다[13,14].

다양한 게임장르 중 FPS게임은 다수의 게임플레이 행동 연구의 대상으로 활용되었다[6,15]. 이것은 FPS게임플레이의 대부분이 전투중심의 플레이 구조를 보이며, 게임플레이가 이루어지는 게임레벨의 디자인 패턴에 대한 플레이어의 행동과 게임레벨의 상호작용이 타 장르에 비해 직관적으로 확인하기 용이하기 때문이다[4,5,16]. 따라서 게임레벨을 구성하는 요소들의 설계단계에서 개발자의 의도를 직접적으로 적용할 수 있으며, 그 결과로 인한 플레이어의 행동을 수집하고 관찰하기에 적합하다.

본 논문은 FPS게임의 레벨디자인 패턴을 중심으로 플레이어의 행동을 경험적 분석 측면에서 접근하여 게임플레이 행동을 코드화 하고, 로그데이터로 확인하기 어려운 플레이어의 동시행동을 중심으로 관찰실험 하였다. 동시행동은 플레이어가 이전에 가진 경험을 통해 유사한 상황에서 취하는 복합적인 행동을 의미한다. 다양한 게임플레이 상황이나 요소를 고려함으로써 나타나는 플레이어의 입장에서의 최적화된 행동이라고 할 수 있다. 이것은 게임플레이 상황이나 게임레벨의 구조적인 환경과 플레이어의 선택적 행동의 연관관계를 유추할 수 있을 것이다. 이를 위해, 대표적인 FPS게임을 대상으로 4가지 레벨디자인 패턴에 따른 플레이어의 행동을 반복 관찰실험을 통해 5가지 플레이 행동패턴으로 제시하였고 플레이어과정을 적합한 시각화 방법으로 표현하였다. 이것은 플레이어 경험수준과 행동의 연관성을 짧은 시간에 직관적으로 확인할 수 있어 개발자가 게임레벨을 디자인하거나 변경하기 위해 플레이어의 행동을 예측함에 있어 용이한 방법으로 사용 가능할 것이라 사료된다.

2. FPS게임 레벨디자인 패턴

FPS게임은 고유의 목표를 가진 레벨들로 구성되어 있으며, 특정 시나리오를 기반으로 레벨디자인 구성요소들을 적절하게 배치하여 제작된다. 레벨디자인의 구성요소들은 특정한 디자인 형태로 분류할 수 있으며 이것을 레벨디자인 패턴이라고 한다. 레벨디자인 패턴은 지형 구조, 건물, 통로 또는 전략적으로 고려해야 하는 환경 등이 포함된다. 따라서 게임레벨 디자인은 게임시나리오에 따라 레벨 고유의 목표를 설정하고 레벨디자인 구성요소들의 조합 및 배치를 통해 공간을 구성하는 과정이라고 볼 수 있다. Hullet & Whitehead는 FPS게임의 레벨디자인 패턴을 10가지로 분류하고 각 특징과 역할을 정리하였다[6]. 이것을 바탕으로 Kim & Choi는 개발자의 의도대로 설정 가능한지 여부에 따라 [Table

1]과 같이 개발자의 의도대로 레벨디자인 요소들을 구성하고 설정할 수 있는 P_LDP (Planned Level Design Pattern)와 개발자의 의도와는 다르게 플레이어의 행동과 성향에 따라 예상 밖의 지역에서 생성되는 R_LDP(Random Level Design Pattern)로 구분하였다[17]. P_LDP는 게임레벨 디자인과정에서 개발자에 의해 직접적인 조절이 가능한 패턴이며, R_LDP는 플레이어에 의해 생성된 게임플레이 데이터를 분석했을 때 확인 가능한 패턴이다. 따라서 R_LDP는 경우에 따라 생성되지 않을 수도 있다.

[Table 1] Classification of Level Design Pattern

P_LDP (Planned Level Design Pattern)	R_LDP (Random Level Design Pattern)
Gallery Arena Stronghold Turret Vehicle Section Split Level Hidden Area	Sniper Location Choke Point Flanking Route

[Table 1]의 10가지 레벨디자인 패턴은 고유한 지형 구조와 특정 오브젝트들을 가짐으로써 구별되는 플레이어의 행동을 유도할 수 있게 한다. FPS 게임레벨은 플레이어의 행동과 레벨디자인 요소간 상호작용의 밀도가 높기 때문에 개발자의 의도된 레벨디자인 패턴을 통해 플레이어의 행동 유도가 용이하다. 따라서 본 논문에서는 대표적인 FPS게임의 P_LDP를 대상으로 게임플레이 행동데이터를 수집하여 FPS게임에서 플레이어의 행동을 분류하고 코드화 하고자 한다.

3. 게임플레이 행동 분석방법

게임플레이 행동 분석방법은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫째, 대규모 플레이어를 대상으로 서버에 저장된 플레이행동 로그데이터를 분석하는

것이다. 로그데이터는 접속정보, 플레이시간, 플레이어의 위치, 플레이어 동시접속 수 등을 포함한다[18]. 둘째, 포커스그룹(4~5명)을 대상으로 게임 메카닉스(Game Mechanics)의 특성에 따른 플레이어의 선택적 행동과 상태 변화를 반복적으로 관찰실험하여 목적 지향적 행동 패턴(Goal Oriented Playing Pattern)을 파악하는 것이다[19].

FPS게임의 경우, 첫 번째 방법은 플레이어의 접속시간이나 플레이 횟수를 확인하여 게임레벨마다 플레이어의 선호도를 살펴 개선이 필요한 사항을 도출한다. 또한 레벨디자인 패턴의 위치에 따른 플레이어 행동정보를 비교하여 개발자의 의도에 따라 플레이어가 레벨디자인 패턴을 활용하는지 확인한다. 이러한 로그데이터 기반 정보는 신뢰성이 높으나 플레이어의 선택적 행동에 대한 의도를 파악하는 것은 한계가 있다. 두 번째 방법은 특정 게임레벨에서 나타나는 게임플레이 행동에 대한 원인 분석을 통해 게임레벨의 밸런스 조절에 활용된다. 반복되는 전투플레이로 구성된 FPS게임은 플레이어의 경험수준이 뚜렷이 구분된다. 따라서 플레이어의 경험수준에 따른 고유한 행동패턴을 도출함으로써 게임레벨의 목표설정 및 디자인기준을 제시할 수 있다. 이러한 반복측정 설계(Repeated Measure Design)기법은 수집한 데이터의 일관성과 유효성 확보에 유리하나 데이터 수집을 위한 비용이 다소 발생한다[20].

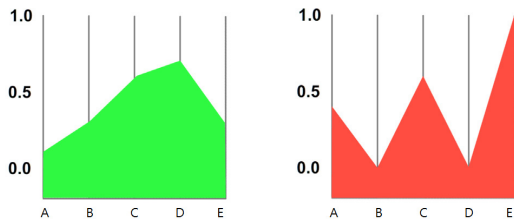
4. 게임플레이 행동 시각화

게임플레이 시각화는 가상공간에서 사용자의 행동을 연구하는 것에서 시작되었으며 가상공간의 탐색을 위한 수단으로 사용되었다. 이후 특정 지역에서 발생하는 행동 연구로 확대되었으며 전략적 행동 관찰을 위한 다양한 기법연구로 집중되고 있다.

게임플레이 시각화는 크게 5가지 기법을 활용하고 있으며 시각화하고자 하는 상황과 용도에 따라 구분되어 사용된다[10].

1) Charts and Diagrams

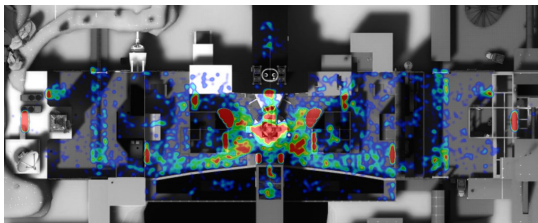
“얼마나 많은 플레이어가 해당 게임레벨을 클리어 했는가?”, “플레이어가 특정한 행동을 몇 회 했는가?” 등의 수치화 시킬 수 있는 질문에 활용 가능한 시각화 기법이다. 구분이 명확한 항목들에 대해 직관적인 비교가 가능하기 때문에 게임 레벨간 또는 플레이어간의 차이를 확인하기 용이하다는 장점이 있다. 반면 항목 구분을 위해 사전에 데이터 분석을 진행하여야 한다는 단점이 있다. 따라서 대규모 데이터 분석에는 상당한 시간이 소요된다.



[Fig. 1] An Example of Charts and Diagrams

2) Heatmaps

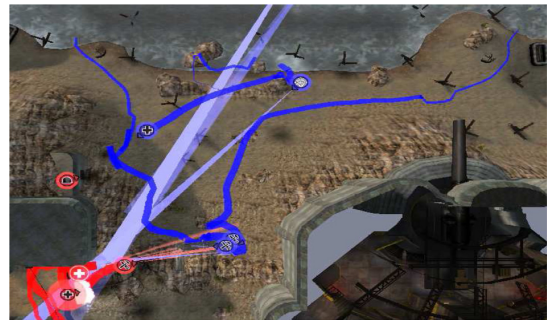
일반적으로 게임레벨의 지도상의 좌표에 맵핑될 수 있는 게임데이터 통계자료 시각화에 사용된다. 게임레벨의 특정한 위치에서 발생하는 정보에 대해 해당 변수의 발생 빈도를 컬러로 구분하여 나타낸다. 컬러를 통한 변수구분이 게임레벨의 지도에 직접적으로 표현되기 때문에 변수의 발생지점을 확인하기 쉽다는 장점이 있다. 반면 게임플레이에서 발생한 로그데이터를 활용할 수 있는 툴과 분석을 위한 알고리즘, 그리고 게임레벨의 2차원 지도가 반드시 필요하다는 단점이 있다.



[Fig. 2] An Example of Heatmaps

3) Movement Visualization

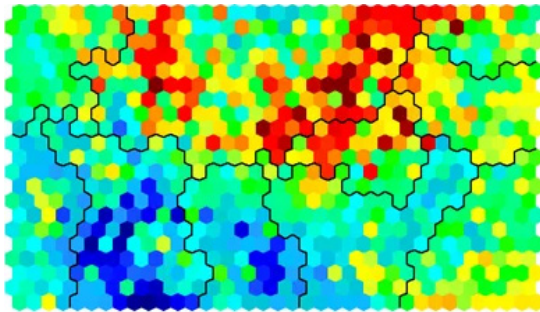
분석하고자 하는 게임레벨에 대해 플레이어가 게임을 시작하여 종료하기까지 이동한 경로를 선으로 이어 나타내는 시각화 방법이다. 게임레벨에서 플레이어의 이동경로 정보를 확인할 수 있어 레벨 디자인 패턴, 이벤트, NPC의 배치에 대한 피드백 정보를 얻기 쉽다는 장점이 있다. 반면 Heatmaps 방법과 마찬가지로 로그데이터를 활용할 수 있는 툴과 분석을 위한 알고리즘, 그리고 게임레벨의 2차원 지도가 반드시 필요하다는 단점이 있다.



[Fig. 3] An Example of Movement Visualization

4) Self-Organizing Maps

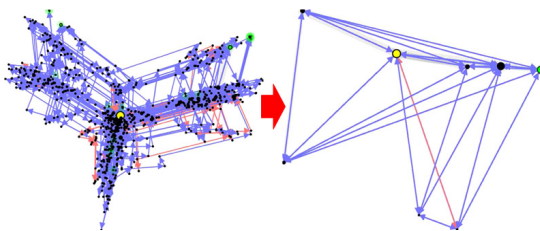
게임데이터 압축 및 그룹화를 통하여 사각형이나 육각형 형태의 그리드로 표현하는 시각화 방법이다. Heatmaps 방법과 유사하게 컬러로 플레이어의 행동을 표현하며 비슷한 컬러를 가진 그룹단위로 묶어서 해석이 가능하다. 주로 게임레벨에서 지형의 역할 구분을 위해 사용된다. 대량의 데이터 표현에 유용하며 게임레벨의 크기가 클 때 분석단위 설정을 통해 시각화 자료의 크기를 작게 표현할 수 있다는 장점이 있다. 반면 게임레벨의 지도와 연관시켜 해석하기 힘들며 색깔 단위를 구분하기 위한 기준 설정이 어렵다는 단점이 있다.



[Fig. 4] An Example of Self-Organization Maps

5) Node-Link Representation

가상 환경에서 공간적 관계를 가시화 할 수 없는 추상적이거나 고차원적인 데이터를 시각화하기 위해 사용되는 방법이다. 가상자리에 플레이어가 취할 수 있는 행동을 배치하고 시간함수에 따른 플레이어의 행동을 확인한다. 행동의 순서에 따라 방향성을 가진 화살표 노드로 연결되어 흐름을 구분할 수 있다. 플레이공간과 플레이어의 행동을 연관시켜 분석하기 힘든 퍼즐게임에서는 활용하기 용이하나, 이에 비해 게임레벨의 개념이 중요한 FPS나 RPG장르에서는 다수의 유사한 행동노드를 대표적인 노드로 수렴시키기 위한 기준을 설정하는 과정이 필요하다.



[Fig. 5] An Example of Node-Link Representation

본 본문에서는 Node-Link Representation 방법을 활용하여 대량의 게임플레이 행동데이터를 유사한 항목으로 묶어 대표성을 나타낼 수 있는 패턴 형태로 표현하고 직접적인 비교가 가능한 Chart 형식으로 시각화 하고자 한다. 이러한 복합적인 방법은 플레이어의 경험수준 차이에 따른 두 그룹간의 직접적인 비교를 목적으로, 수집된 대량의 데이터

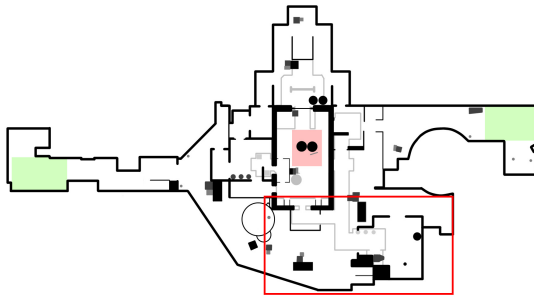
를 단순화 시키고자 하는 본 논문의 실험목적에 적절하다고 판단된다.

5. 실험

본 연구에서 진행한 실험은 FPS게임에 대한 경험수준의 차이를 보이는 두 그룹(초보자, 숙련자)에서 게임플레이 행동패턴을 도출하고 직관적인 비교가 가능하도록 시각화시키는 것을 목적으로 한다. 실험은 2단계로 나누어 진행되었다. 먼저 참여자 14명을 대상으로 FPS게임에 대한 경험수준을 테스트 하였다. 참여자들은 특정 게임레벨(de_dust2, Counter Strike : Source)을 10회씩 플레이 했으며, 3종의 로그데이터(Trigger, Weapon Fired, Player Killed Other Weapon)결과에서 평균값을 기준으로 뚜렷한 편차를 보이는 초보자 5명, 숙련자 5명으로 그룹핑 하였다. 이후 두 그룹으로 나누어 선정된 총 10명의 참여자들은 경험수준 테스트에 사용되었던 게임레벨과는 다른 게임레벨을 반복플레이 했으며 개별적인 게임플레이 행동을 관찰 기록하였다.

5.1 테스트레벨

초보자와 숙련자그룹의 게임플레이 행동데이터를 관찰하기 위한 테스트레벨[Fig. 6]은 대표적인 FPS게임인 Counter Strike:Source의 de_nuke 레벨을 선정하였다. 선정한 테스트레벨은 FPS게임 레벨디자인 패턴, P_LDP중 사용빈도가 높은 4가지 디자인패턴(Stronghold, Arena, Split Level, Gallery)을 모두 포함하고 있기 때문에 전형적인 FPS게임레벨로 선택하였다[15]. 또한 FPS게임의 일반적인 상황인 전투플레이가 발생하는 공간이 비교적 많으며 레벨디자인 패턴이 크게 설정되어 있어 플레이어의 행동 관찰이 용이하다.



[Fig. 6] Test Point in Test Level

5.2 실험방법

FPS게임의 일반적인 게임플레이 상황에서 주류 행동을 확인하기 위해 핵심 플레이에 속하는 전투 상황이 발생할 수 있도록 게임레벨에 4명의 적 캐릭터(AI_Bot)를 배치하였다. AI_Bot의 플레이 숙련도는 전체 4단계 중에서 3단계인 ‘difficult’로 지정하였다. 실험은 D대학 게임테스팅&분석실에서 실시되었다. 칸막이로 구분된 참여자별 테스트 공간에는 참여자의 행동을 녹화하는 카메라와 플레이 화면 녹화를 위한 프로그램이 설치되어 있으며, 관찰공간에서 참여자의 행동과 게임플레이 화면을 모니터링 할 수 있다. 테스트기간 5일 동안 참여자 10명은 원하는 시간에 게임 테스트 공간을 방문하여 1일 10회씩 플레이 하였다. 각 참여자의 게임플레이행동은 동영상 클립으로 저장되었으며 총 500개의 데이터를 수집하였다.

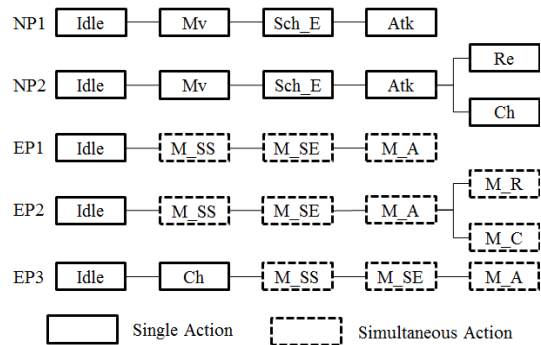
5.3 실험결과

참여자의 행동패턴을 분석하기 전에 게임플레이 중 확인되는 모든 플레이행동을 정의하고 행동코드(Action Code)로 표시하였다. 행동코드 분류는 순차적이거나 반복적인 행동코드들의 조합을 패턴 형태로 단순화하기 위한 필수적인 절차이며, 플레이어의 게임행동을 개별단위로 구분하여 독립적인 의미를 부여할 수 있기 때문이다. 수집된 500개의 동영상 클립을 관찰 분석하여 [Table 2]와 같이 플레이어의 행동을 코드로 분류하였다.

[Table 2] FPS Gameplay Action Code

Single Action		Simultaneous Action	
Code	Description	Code	Description
Id	Stopping place		
Mv	Move		
Atk	Attack	M_A	Move with Attack
Re	Reload Weapon	M_R	Move with Reload
Ch	Change Weapon	M_C	Move with Change Weapon
Sch_E	Search Enemy	M_SE	Move with Search Enemy
Sch_S	Search Safety zone	M_SS	Move with Search Safety zone

관찰을 통해 추출된 6가지 기본행동(Idle, Move, Attack, Reload, Change, Search)을 토대로 단일 행동(Single Action) 7종, 동시행동(Simultaneous Action) 5종으로 구분하였다. 단일행동은 2종류의 Search 행동을 보였으며, 동시행동은 주로 Move 행동을 취하면서 다른 행동을 같이하는 것으로 나타났다. 분류한 12가지 행동코드를 기준으로 참여자 10명의 게임플레이 행동데이터를 반복관찰 분석한 결과, 게임플레이 과정은 [Fig. 7]과 같이 행동패턴 5종(초보자 2종, 숙련자 3종)으로 단순화되었다.



[Fig. 7] Five Types of Gameplay Behavior Pattern

초보자그룹은 단일행동(6종)만으로 조합된 NP1, NP2, 숙련자그룹은 단일행동(2종)과 동시행동(5종)이 조합된 EP1, EP2, EP3가 대표적인 행동패턴이었다. 주요한 4가지 특징에 대해 관찰된 행동데이터를 분석해 보면 다음과 같은 시사점을 갖는다.

1) Id행동은 5종의 행동패턴 모두에서 발견되었으며 1회만 나타났다. 게임시작 시 플레이어의 상태와 주변 지형에 대한 정보 습득을 위한 행동으로 관찰되었으며, 플레이중 Id행동을 할 경우 적 캐릭터로 부터 위협에 노출될 가능성이 높기 때문에 플레이어는 반복적으로 Id행동을 하지 않았다.

2) 초보자그룹의 NP1, NP2 행동패턴에서 Mv 행동은 1회만 발견된다. 처음 적 캐릭터를 발견하기 전까지만 캐릭터의 위치를 이동시키기 때문에 나타나는 현상으로 보이며, Mv행동 후 제자리에서 전투행동(Sch_E, Atk, Re or Ch)을 취하기 때문에 반복해서 나타나지 않았다.

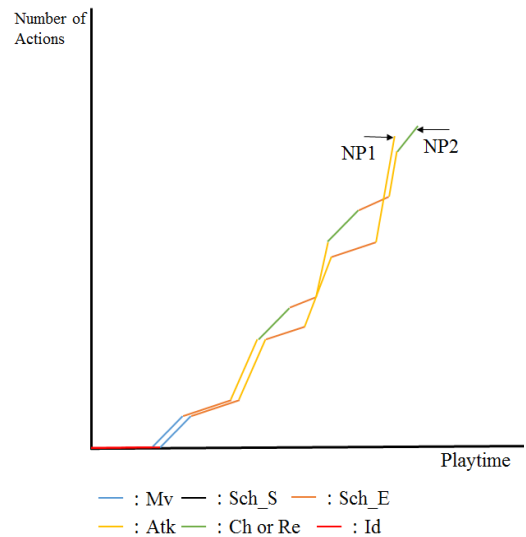
3) 숙련자그룹의 EP1, EP2, EP3 행동패턴에서는 Id행동 후 동시행동이 계속적으로 나타난다. 플레이어는 자신의 위치를 이동시키는 행동과 동시에 다른 단일행동을 병행하였다. 특히 M_SS행동은 적 캐릭터가 플레이어를 공격하기 어려운 상황을 만들어 자신의 안전을 도모하기 위한 행동이라 볼 수 있다. 전투행동(M_SE, M_A, M_R or M_C) 전에 안전 지역을 우선적으로 찾음으로써 적 캐릭터에게 쫓겨 도망갈 상황이 발생할 때 플레이어는 이동할 방향을 미리 확인할 수 있었다.

4) 숙련자그룹에서 나타난 EP3 행동패턴에서 예외적으로 Id행동외의 단일행동인 Ch행동이 발견되었다. 이것은 게임플레이하기 전에 무기를 변경하여 새로운 플레이경험 위한 기대감으로 나타는 현상으로 파악된다. 또한 무기를 변경함으로 인해 얻을 수 있는 이점을 확보하기 위한 것으로 숙련자의 기존 경험이 반영된 행동이라고 볼 수 있다.

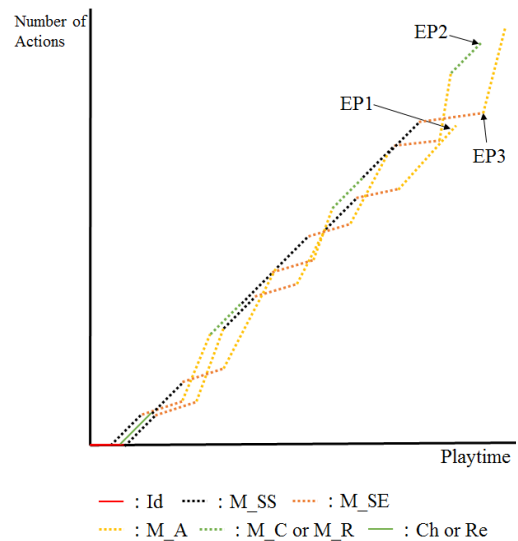
5.4 행동패턴 시각화

게임플레이를 분석하여 확인한 [Fig. 7]의 행동

패턴들은 동일한 게임레벨의 목표를 해결하기 때문에 비슷한 맥락으로 진행되지만 각 행동패턴 간의 차이는 존재한다. 게임플레이 시간에 따른 행동패턴에서의 행동횟수와 흐름을 [Fig. 8, 9]와 같이 시각화하였다.



[Fig. 8] Visualization of Behavior Patterns
: Novice Group



[Fig. 9] Visualization of Behavior Patterns
: Expert Group

단순화된 시각화자료를 통해 초보자그룹과 숙련자그룹의 행동패턴을 직관적으로 비교 분석해 볼 때 FPS게임 레벨디자인을 위한 가이드라인을 크게 4가지로 요약하였다.

1) Id행동은 게임플레이 시작 시 플레이어가 특정 행동을 취하기 전의 상태로 게임플레이를 위한 준비과정이라고 볼 수 있다. 초보자는 숙련자에 비해 Id행동에 많은 시간이 소모한다. 이것은 게임이 시작되고 주변정보를 습득하여 전투를 위한 준비시간이 플레이경험에 따라 차이 나기 때문에 발생한 것이다. Id행동이 게임플레이 시작 지점에서의 공간에 대한 정보와 전투준비에 소요되는 시간으로 볼 때, 플레이어가 체감하는 게임레벨의 난이도를 낮추기 위해서는 시작 지점을 가장 개방적이지 않은 Stronghold로 구성하여 플레이어가 숙지해야 할 정보의 양을 최소한으로 줄일 필요가 있다. 추가적으로 플레이어의 경험수준에 따라 전투준비 튜토리얼을 선택적으로 활용 할 수 있도록 설정하는 것도 고려해 볼만 하다.

2) 테스트레벨 지역에서 플레이시간(Playtime)은 초보자그룹(평균49.7초)이 숙련자그룹(평균 61.8초)보다 짧다. 초보자는 전투행동(Sch_E, Atk, Re or Ch) 이외의 다른 행동을 하지 않으며, 숙련자는 전투행동(M_SE, M_A, M_R or M_C)과 더불어 안전지역을 탐색하는 M_SS행동을 위한 시간이 소요되기 때문이다. 따라서 플레이어가 안전지역으로 이동할 수 있도록 유도하는 레벨디자인 패턴을 구성하는 것은 난이도 감소에 영향을 줄 수 있다. 예를 들면, 적 캐릭터가 등장하는 지형을 Arena 또는 Gallery로 배치하여 적 캐릭터 탐색이 쉽도록 하고 플레이어의 위치지점을 Stronghold로 구성하여 안전성 확보가 용이하도록 할 수 있다.

3) 적 캐릭터를 공격하는 행동(Atk, M_A)에서 초보자는 숙련자보다 초당 행동횟수가 많다. 이것은 플레이 경험수준이 낮을수록 적 캐릭터에 대한 공격행동횟수가 많아진다는 것을 의미한다. 일정한 타격이 누적되어야 적 캐릭터를 완전히 죽일 수

있는 플레이 규칙은 플레이어의 경험수준에 따른 공격 효율성의 차이를 만든다. 즉, 숙련자의 적중도 높은 공격은 최소한의 타격횟수로도 적 캐릭터를 죽일 수 있는 것이다. 따라서 게임레벨의 난이도를 낮추기 위해서는 적 캐릭터가 위치한 지형을 Split Level로 설정하여 타격 가능한 범위를 넓게 설정할 필요가 있다. 또한 적 캐릭터와의 거리가 가까울수록 타격하기 쉬워지므로 레벨디자인 패턴 간의 간격을 좁히는 것도 유용한 방법이다.

4) 초보자와 숙련자의 행동패턴의 차이를 유발하는 주요원인은 동시행동의 유무이다. 동시행동은 플레이어의 상황이나 환경에서 할 수 있는 최적화된 행동이라고 볼 수 있다. 숙련자 행동패턴에서 나타나는 동시행동은 주로 전투행동과 안전도모 행동을 동시에 하는 것이었다. 즉, 숙련자는 자신의 위치를 끊임없이 이동하면서 적 캐릭터가 자신을 타격하기 어려운 상황을 만든다. 따라서 초보자가 동시행동을 할 수 있도록 유도하기 위해서는 제자리에서 전투행동을 지속하는 것을 방해할 수 있는 개방된 지형인 Arena를 활용하고 레벨디자인 패턴의 출입구를 2개 이상으로 구성하여 다수의 적 캐릭터를 동시에 상대할 수 있도록 하는 것도 방법이 될 수 있다. 그 외 플레이어의 경험수준 자체를 향상시키는 방법으로 여러 종류의 레벨디자인 패턴에 적 캐릭터를 분산 배치하여 다양한 경험을 할 수 있도록 유도하는 것도 유용할 것이다.

6. 결 론

본 논문에서는 FPS게임의 레벨디자인 패턴을 중심으로 플레이어의 행동을 분석하기 위해 경험적 분석 측면에서 접근하였다. 이를 위해 실험참가자의 경험 수준을 테스트하여 초보자와 숙련자 그룹으로 구분하였다. 두 그룹의 플레이 행동 데이터(500개 동영상 클립)를 관찰 분석하여 추출된 행동을 코드화하고 5종의 행동패턴으로 제시하였다. 또한 게임플레이 시간에 따른 행동패턴에서의 행동횟

수와 흐름을 직관적으로 비교하기 위해 관련 시각화방법을 기반으로 최적화된 표현을 시도하였다. 연구결과로 도출된 초보자와 숙련자그룹의 FPS게임플레이 행동패턴과 시각화 결과의 다양한 차이점은 동시행동의 유무에서 발생된다고 파악된다.

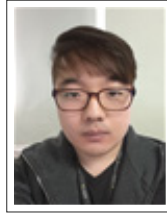
본 논문은 기존의 컴퓨팅적 분석과 휴리스틱 분석방법의 장점을 복합적으로 활용하여 플레이어 행동 분석방법을 제시하였다. 이것은 게임개발 단계에서 중요한 과정인 게임레벨 디자인 단계에서 개발자가 효과적으로 사용할 수 있는 실증적인 방법을 제공한다는 데 의의를 가진다. 향후 실험대상을 확장(다른 종류의 FPS게임, PVP 상황, 멀티플레이 상황, 타 게임장르)하여 플레이어 행동연구를 진행할 것이다.

REFERENCES

- [1] R. Bernhaupt, "Evaluating User Experience in Games: Concept and Methods", Springer, 2009.
- [2] K. Isbister, and N. Schaffer, "Game Usability: Advancing the Player Experience", CRC Press, 2008.
- [3] M. S. El-Nasr, A. Drachen, and A. Canossa, "Game Analytics: Maximizing the Value of Player Data", Springer Science & Business Media, 2013.
- [4] Y. Cheon, M. Kim, "A Proposal of Level Design Guidelines through Attribute Analysis of Cover Pattern on FPS Game by Theme", Journal of Korea Game Society , Vol. 12, No. 5, pp.35-48, 2012.
- [5] S. Choi, D. Kim, and Y. Kim, "A Study on the Placement of Game Objects using Space Syntax", Journal of Korea Game Society, Vol. 12, No. 5, pp.43-55, 2012.
- [6] K. Hullett, and J. Whitehead, "Design Patterns in FPS Levels", In proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games, ACM, New York: Press, pp.78-85, Jun, 2010.
- [7] C. Thureau, and A. Drachen, "Player Behavior and Play Experience", Springer, 2013.
- [8] A. Drachen, and A. Canossa, "Analyzing spatial user behavior in computer games using geographic information systems," In Proceedings of the 13th International MindTrek Conference: Everyday Life in the Ubiquitous Era, pp. 182-189, ACM, Sep, 2009.
- [9] L. Nacke, and C. A. Lindley, "Flow and immersion in first-person shooters: measuring the player's gameplay experience," In Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share, pp.81-88, ACM, Nov, 2008.
- [10] G. Wallner, and S. Kriglstein, "Visualization-based analysis of gameplay data - a review of literature", Entertainment Computing, Vol. 4, Issue. 3, pp.143-155, 2013.
- [11] S. Kang, Y. Kim, T. Park, and C. Kim, "Automatic player behavior analysis system using trajectory data in a massive multiplayer online game", Multimedia tools and applications, Vol. 66, Issue. 3, pp.383-404, 2013.
- [12] J. Kim, D. Gunn, E. Schuh, B. Phillips, R. J. Pagulayan, and D. Wixon, Tracking real-time user experience (TRUE): a comprehensive instrumentation solution for complex systems. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 443-452, ACM, April 2008.
- [13] G. Wallner, and S. Kriglstein, "A spatio-temporal visualization approach for the analysis of gameplay data", In Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, pp.1115-1124, ACM, May 2012.
- [14] C. Lewis, and N. Wardrip-Fruin, Mining game statistics from web services: a World of Warcraft armory case study. In Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games, pp.100-107, ACM, June 2010.
- [15] G. Choi, and M. Kim, "Player Behavior Analytics on Planned Level Design Patterns in Multiplayer FPS", In proceedings of Third International Conference on the Smart Media Applications, pp.196-199, 2014.
- [16] C. Phil, "Level Design for Games :

Compelling Game Experiences", Paperback Press, 2006.

- [17] G. Choi, and M. Kim, "Configuration of Planned Level Design Patterns by Player Behavior Analytics in FPS Game", International Journal of Digital Content Technology and its Applications, Vol. 9, No. 3, Issue. 29, 2015.
- [18] L. Nacke, C. Lindley, and S. Stellmach, "Log who's playing: psychophysiological game analysis made easy through event logging", In Fun and games. Springer Berlin Heidelberg, pp.150-157, 2008.
- [19] M. S. El-Nasr, A. Drachen, and A. Canossa, "Game Analytics", Springer Press, 2013.
- [20] B. Lawal, "Repeated measures design. In Applied Statistical Methods in Agriculture", Health and Life Sciences, pp.697-718, Springer International Publishing, 2014.



최 규 혁(Choi, Gyu Hyeok)

2012 동서대학교 디지털콘텐츠학부 게임전공 졸업
2015 동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠학과 졸업
2015- 동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠학과 박사과정

관심분야 : 게임시스템설계, 게임사용자 연구, 게임 레벨디자인



김 미 진(Kim, Mi Jin)

2011 부산대학교 대학원 영상정보공학과 졸업
1999-2004 (주)민커뮤니케이션 게임개발사업부 팀장
2004- 동서대학교 디지털콘텐츠학부 게임전공 교수

관심분야 : 게임시스템설계, 게임사용자 연구,
사용자경험 디자인, 인지공학
