FPS게임레벨의 목표에 따른 플레이공간 구조분석

최규혁*, 오정*, 김미진**

동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠학과*, 동서대학교 디지털콘텐츠학부
choi8603@hanmail.net, wuting19881210@gmail.com, mjkim@dongseo.ac.kr

Structural Analysis of Play Space by Game Level Goals in FPS

GyuHyeok Choi*, Wu Ting*, Mijin Kim**

Department of Visual Contents, Graduate School of Dongseo University*,
Division of Digital Contents, Dongseo University**

요 약

게임플레이어는 게임레벨의 목표에 따라 구성된 플레이공간에서 레벨디자이너가 설정한 게임 플레이를 경험한다. 플레이어의 경험적 행동들은 게임레벨 공간구조와 구조물 배치에 영향을 받는다. 따라서 게임레벨디자인 초기단계에서 게임레벨의 공간구조를 파악하고 분석하는 것은 중요한 과정이다. 본 논문은 공간이론을 바탕으로 FPS게임레벨의 공간구조 및 구성요소를 파악하였다. 3종의 FPS게임에서 게임레벨 204개를 대상으로 관찰실험을 진행하고 게임레벨 목표에 따른 공간 구성요소 분포의 차이를 확인하였다. 분석결과, 게임레벨의 목표에 따라 플레이공간에서의 경험적 행동은 뚜렷한 차이를 보이며 이것을 유도하는 공간구조는 차별성을 가진다.

ABSTRACT

A game player experiences gameplay that game designer sets in play space according to goal of a game. Player's experiential behaviors are affected by the space structure of game level and its arrangements. Therefore, it is an important process to understand and analyze the space structure of game level at the initial stage of game designing. In this paper, we was aimed to analyze the space structure and components of FPS game level based on space theory. To attain the objective, observation was carried out on a total of 204 levels in 3 different kinds of FPS games and the difference in the distribution of spatial composition factors by the goal of a game level was identified. As a result of the analysis, experiential behaviors in the play space show a clear difference according to the goal of the game level and the space structure that derives this is different.

Keywords : Game Level Design(게임레벨디자인), Play Space(플레이공간), Level Design Pattern(레벨디자인 패턴)

Received: Sep. 11. 2017 Revised: Oct. 18. 2017

Accepted: Oct. 20. 2017

Corresponding Author: Mijin Kim(Dongseo University)

E-mail: mjkim@dongseo.ac.kr

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© 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.

1. 서 론

FPS게임은 플레이어가 게임레벨(Game level)의 목표를 달성하기 위해 가상의 플레이공간에서 캐릭터 조작을 통해 상대방과 맞서 임무를 수행하는 게임플레이 구조를 가지고 있다[1]. 게임레벨의 목표는 해당 게임레벨을 승리하기 위한 조건이며 해결해야 하는 최종적인 임무이다. 따라서 게임레벨 공간은 주어진 목표를 달성하기 위한 방향으로 구조 및 형태가 설정되어 있으며 플레이어의 게임행동에 직접적인 영향을 준다. 플레이어는 게임레벨 공간을 구성하는 다양한 요소에 대한 즉각적인 정보 수집을 바탕으로 게임레벨과 상호작용하면서 플레이하기 때문이다[2,3,4].

게임레벨디자인은 플레이어의 행동을 예측하여 게임레벨 공간의 구조 및 구성요소를 설정하고 배치하는 과정이다. FPS게임에서는 게임레벨 공간의 특징한 구조와 구성요소들의 조합을 레벨디자인 패턴으로 분류하여 다양한 측면에서 연구되고 있다. 레벨디자인 패턴과 플레이어 게임행동에 대한 연구는 플레이어 행동모델링, 게임레벨디자인, 캐릭터 인공지능설계를 위한 기반자료로 활용되고 있다[5,6,7,8]. 이러한 연구결과는 기존의 게임레벨디자인을 수정할 수 있는 구체적인 정보를 도출할 수 있다. 그러나 최초의 게임레벨을 디자인하기 위해서는 공간 자체의 구조와 물리적 구성요소의 개념적 지식을 레벨디자인 패턴과 연관시켜 연구할 필요가 있다.

본 논문에서는 최초의 게임레벨 디자인 단계에서 활용 가능한 직접적인 정보를 얻기 위해 공간이론을 기반으로 게임레벨 공간의 구조 및 구성요소를 분석한다. 이를 위해 1)공간이론 개념을 기반으로 FPS 게임레벨 목표에 따라 게임레벨 공간을 구분하고 구성요소의 기능을 정의하였다. 2)3종의 FPS게임에서 게임레벨 204개를 분석대상으로 관찰실험을 진행하였다. 3)게임레벨 목표별 공간요소 분포에 대한 실험결과 데이터를 바탕으로 게임레벨의 초기설정단계에서 도움을 줄 수 있는 시사점을 도출하였다.

2. 사전연구

2.1 공간이론

공간은 직접적인 경험에 의한 상식적인 개념으로 3차원(전후, 좌우, 상하)으로 퍼져있는 빈 곳을 말하며, 수용하고 받아들이는 학문의 특성에 따라 다르게 인식되는 상대적 개념이다[9]. 공간에 대한 개념은 과거에는 ‘방향과 정성적 특징을 갖춘 동적장(場)’으로 인식되었으나, 현대에 들어 시간과 연계시킴으로써 ‘상대적이며 무한히 변화하는 장’으로 인식되어 인간과 상호성이 존재하는 사건(Event)의 가능성을 내재한 새로운 실재로써 간주되고 있다[10]. 추상적 형태의 인식에서 출발한 공간은 물리적으로 구현하려는 시도와 결합하게 되면서 벽과 면의 구조로 표현하는 건축적 형태로 널리 알려지게 되었으며, 일반 사람들에게 공간은 건축적 형태로 표현된 구조의 개념으로 자리 잡았다. 이처럼 공간에 대한 개념은 여러 방면의 연구를 통해 점차 발전하면서 현대에는 인간에게 새롭고 다양한 사건과 경험을 제공하는 상대적이며 무한한 가능성을 지닌 장의 개념으로 인식되고 있다.

(a)Center&Place (b)Direction&Passage (c)Area
[Fig. 1] Structure of Architectural Space

건축공간에서는 물리적 경계를 구분하기 위한 바닥, 천장, 지붕, 벽으로 이루어진 공간을 역할에 따라 [Fig. 1]과 같이 구분할 수 있다[11,12,13]. (a)중심과 장소, (b)방향과 통로, (c)영역은 유기적으로 연결되면서 물리적 경계를 통해 상호작용한다. 장소(Place)는 주변과의 상호작용 결과를 통해 안쪽(Inside)과 바깥쪽(Outside)으로 구분되며 열려

진 곳을 통해 안팎의 관계를 조절할 수 있다. 통로(Passage)는 장소의 방향성과 관계있으며, 장소 주변의 사용자 행위유형에 따라 일정한 기하학적 네트워크를 형성한다. 영역(Area)은 장소와 장소간의 상호작용으로 형성되며, 통로를 통해 상대적으로 구분된 특정한 지역을 나타낸다. 또한 주변 환경을 고려하여 형성되기도 하며, 구조화되지 않은 배경을 포함하기도 한다. 물리적 구조 형태로 이루어진 공간은 인식하는 주체가 어떤 기능으로 활용하는지에 따라 [Table 1]과 같이 7가지 세부적으로 구분될 수 있다[13,14,15,16].

[Table 1] Classification of Architectural Space

Space	Characteristic	Description
Place	Voidness	Public Space, Open Space, Dynamic Space
	Solidity	Private Space, Close Space, Static Space
	Complexity	Transitional Space, Semi Space
Passage	Connectedness	Space where different places are connected
	Separability	Space where a place are separated
Area	Closure	Space where places of revenge for the same purpose are perceived as one
	Continuation	Space where different areas are perceived as one high-level area by a passage

[Table 1]의 7가지 공간 개념들은 작은 구조물 단위로 사용자의 복합적인 활용을 통해 넓은 지역에 하나의 특정한 목적성을 가지도록 해준다. 사용자는 구조물 단위의 작은 공간과 순차적으로 상호작용하면서 하나의 목적성에 부합하는 행동하게 된다. 이와 같은 특성은 게임레벨 공간에서 다양한 경험을 하며 특정한 목표를 달성하는 게임플레이 상황에서도 공통적으로 확인할 수 있다.

2.2 게임레벨의 목표

FPS게임에서 플레이어는 게임레벨의 목표를 달성하기 위한 플레이과정에서 전투, 탐색, 오브젝트 이용 등 다양한 경험적 행동을 한다. 이러한 경험적 행동들은 게임레벨 공간을 구성하는 구조물의 위치나 크기를 조절함으로써 목표달성에 도움을 주거나 방해하는 요소에 영향을 받는다. 따라서 게임레벨 공간은 게임레벨의 목표와 게임 컨셉에 따라 구조물의 형태와 크기가 설정되고 필수적 구조물과 선택적 구조물을 조절하며 제작된다. 동일한 목표를 가진 게임레벨 공간은 게임 컨셉에 따라 시각적 차이가 날 수 있으나 전체적인 크기와 구조는 유사함을 확인할 수 있다. 그러므로 FPS게임레벨의 목표는 해당 레벨의 공간구조를 설정함에 있어 우선적인 고려 사항이며 플레이경험에 근본적인 제한을 준다. [Table 2]는 온라인게임 랭킹사이트(online game rank, game chart100)의 100위권 순위에 있는 FPS 게임 10종의 게임레벨 목표를 정리한 것이다[17,18].

[Table 2] Main Goal of FPS Game Level

Goal of Game Level		Description
Annihilation		Killing the entire crew of the opposing team
Explosion		Installing a bomb at a target area for explosion / blocking it
Mission	Occupation	Securing points (spots) more than the opponent team or occupying a certain point and defending from the opponent team
	Evasion	Reaching the target point of escape without being killed / blocking it
	Deodorization	Rescuing a target (hostage) from the enemy / blocking it

[Table 2] FPS게임레벨의 주요목표들은 상대방을 모두 사살하는 것으로 귀결되며, 추가적인 임무(Mission)를 성공함으로써 승리조건을 달성하게

된다. 섬멸(Annihilation) 또는 폭발(Explosion)목표와 함께 추가적인 임무가 주어진 게임레벨은 단일목표 레벨에 비해 넓은 공간이 필요하다. 따라서 레벨디자이너는 목표달성에 필수적인 레벨디자인 패턴을 플레이 흐름에 적합하게 설정하고 그 외 공간은 공간이론을 기반으로 플레이어에게 다양한 경험을 제공하는 방향으로 설정한다.

2.3 레벨디자인 패턴

FPS게임레벨의 목표달성을 위한 필수적인 게임플레이를 유발시키는 게임레벨의 구조와 물리적 공간요소의 조합을 레벨디자인 패턴이라고 한다[19]. 레벨디자인은 게임레벨의 목표를 설정하고 게임플레이 방향과 플레이공간의 구조를 구성하는 과정이라고 할 수 있다. 이 과정에서 레벨디자인 패턴을 단위로 조합하고 배치하는 것은 플레이 공간을 구성함에 있어 직관적이고 효율적이다.

Hullet & Whitehead는 FPS게임의 레벨디자인 패턴을 10가지로 분류하고 각 패턴의 특징과 역할을 구분하였다. 이후 Kim & Choi는 10가지 레벨디자인 패턴을 레벨디자이너의 직접적인 설정이 가능한 P_LDP (Planned Level Design Pattern : Gallery, Arena, Stronghold, Turret, Vehicle Section, Split Level, Hidden Area)와 레벨디자이너의 통제가 불가능한 R_LDP (Random Level Design Pattern : Sniper Location, Choke Point, Flanking Route)로 구분하였다[6].

레벨디자인 패턴은 고유한 지형 구조나 오브젝트를 통해 구별되며, 복합적 구조로 설계되고 배치되기도 한다. FPS게임은 게임레벨 공간과 플레이어 행동의 상호작용이 활발하기 때문에 레벨디자이너의 P_LDP는 플레이어의 행동을 유도하는 필수적인 수단으로 활용 되어왔다. P_LDP 레벨디자인 패턴 중 Gallery, Arena, Stronghold, Split Level은 타 패턴에 비해 사용빈도가 높은 것으로 조사되었으며 레벨디자이너는 게임레벨 목표에 따라 주류패턴 4종을 기준으로 이외의 패턴을 복합적으로 활용한다[20]. FPS게임 플레이공간의 중요한 요소

인 레벨디자인 패턴과 플레이어의 행동에 대한 연구는 목표달성을 위한 기능적 측면을 중심으로 게임레벨 공간의 구조를 분석한다.

본 논문에서는 레벨디자인 패턴의 기능 중심의 공간구조 분석을 확장시켜 심미적 공간 및 레벨디자인 패턴간의 연결공간을 포함하는 게임레벨 전체 공간에 대한 포괄적인 분석을 시도한다.

3. 실험

3.1 개요 및 설계

FPS게임레벨 목표에 따른 게임레벨 공간의 구조분석을 위해 [Table 1]의 건축공간 이론 개념을 FPS게임레벨의 공간에 적합하게 적용하여 [Table 3]과 같이 정리하였다.

[Table 3] Classification of FPS Game Level Space by Architectural Space Theory

Space	Characteristic	Description
Place	Combat	A place used for offense and a fight with other players
	Safety	A place used for defense and for the sake of a player's safety
	Mission	A place where a certain and separate mission is given to accomplish the goal of game level
Passage	Move	A path for simply move
	Connect	A path to connect more than two places (or areas)
	Divide	A path located between places or areas to indicate it is a different space
Area	Stair	The stair to separate spaces by different function
	Unserviceability	A player can't use it. It's an object used simply as the setting of a game level

실험대상으로 선정한 게임은 서든어택(Sudden Attack), 스페셜포스(Special Force), 카운트스트라이크(Counter-Strike)이다. 3종의 게임은 PVP, PVE를 제공하고 있으며, 다양한 모드의 게임 방식을 서비스하여 FPS게임 장르의 대중화를 이루었다[3]. 분석대상은 일반모드로 플레이할 수 있는 총 204개의 게임레벨들로 선택하였으며, 게임레벨의 목표에 따라 각 게임별 분석대상 게임레벨의 분포는 [Table 4]와 같다.

[Table 4] Distribution of Game Levels

Goal Game	Annihi lation	Explos ion	Missi on	Total
Sudden Attack	20	30	18	68
Special Force	21	32	19	72
Counter Strike	19	29	16	64

3.2 방법

실험은 두 단계로 나누어 진행한다. 1)분석대상으로 선정한 204개의 게임레벨을 레벨디자인 패턴을 기준으로 게임레벨의 구조물을 조사한다. 2)레벨디자인 패턴으로 설명할 수 없는 플레이공간에 대해 [Table 4]의 건축공간 개념을 기반으로 조사한다. 실험환경 및 조건은 [Table 5]와 같다.

[Table 5] Experimental Conditions

Condition	Content
When	2017. 07. 03 ~ 22
Where	GES Lab at D Univ.
Who	Two professionals with knowledge of level design patterns and FPS game level analysis
How	Play testing based on references about the game level structure maps and level design patterns Verify correspondence of the collected data separately by two professionals

[Table 5]의 조건에서 FPS게임에 대해 2년 이상 연구한 전문가 2인의 관찰실험으로 진행하며, 레벨디자인 패턴에 관련된 자료를 토대로 실제 게임레벨을 플레이하면서 게임레벨 전체공간의 구성요소 분포 대해 조사한다.

3.3 결과 및 분석

분석대상 204개 게임레벨 공간의 구성요소를 조사한 결과, [Table 3]에서 분류된 장소 2가지(Combat, Safety), 통로 2가지(Move, Connect), 영역 1가지(Stair)는 레벨디자인 패턴 4종과 중복 해석될 수 있어 Gallery, Split Level, Stronghold, Arena에 포함하여 카운팅 하였다. 전문가 2인의 관찰 실험데이터는 공간 구성요소 항목간 높은 신뢰도를 보였다(Kappa=0.981).

7종류로 구분된 게임레벨의 구성요소 분포는 게임레벨의 목표에 따라 [Table 6]과 같이 뚜렷한 차이를 보였다.

[Table 6] Distribution of Space Elements in Game Levels

Goal Element	Annih ilation	Explo sion	Missio n	Avera ge
Gallery	1.1	1.9	1.4	1.62
Split Level	2.0	3.0	3.0	2.76
Stronghold	3.0	2.8	4	3.23
Arena	2.7	3.3	2.6	2.98
Place	0.1	0.4	0.7	0.46
Passage	2.3	5.1	3.9	4.09
Area	0.8	4.3	2.3	2.89

[Table 6]은 게임레벨 공간 구성요소의 평균 개수를 나타낸 것으로 게임레벨 공간의 상대적 넓이 차이는 존재한다. 게임레벨 목표에 따른 공간 구성요소의 차이를 살펴보면 다음과 같다.

• 섬멸(Annihilation)

Stronghold와 Arena의 비중이 다른 플레이공간 구성요소에 비해 높게 나타났다. 게임을 시작하는 위치의 지형이 대부분 Stronghold인 것을 감안하면 Arena의 비중이 가장 높다고 볼 수 있다. 또한 섬멸 목표의 공간 구성요소 비율이 게임레벨 전체 평균 수치에 비해 낮게 나타난다. 이것은 섬멸 목표를 가진 게임레벨이 타 목표레벨에 비해 크기가 작으며, 비교적 형태가 단순하다는 것을 의미한다. 결과적으로 섬멸 목표는 이동루트가 복잡하지 않고 캐릭터의 엄폐와 전투를 중심으로 목표를 해결하는 단순화된 공간구조를 가지고 있다. 따라서 섬멸 목표에 집중된 게임레벨 디자인을 위해 다음과 같은 사항을 고려할 필요가 있다. 1)복잡한 형태의 구조물인 Gallery와 Split Level의 사용을 줄이고 Arena위주로 공간을 구성하여 전투가 지속적으로 발생할 수 있도록 유도한다. 2)전체 플레이공간 구성에 있어 플레이어가 사용할 수 없는 공간이 없도록 구성하여 모든 공간에서의 전투가 가능하도록 유도한다. 3)복잡한 구조물 및 통로의 활용을 줄여 플레이어에게 전투과정의 즐거움을 주도록 하며 전략에 대한 부담감을 감소시킨다.

• 폭파(Explosion)

Passage와 Area의 비중이 다른 플레이공간 구성요소에 비해 높게 나타나며, Gallery와 Split Level, Arena의 비중이 평균보다 높게 나타났다. 복잡한 지형 구조를 형성하기 위해 다양한 지형 구조물을 배치하고 그것들을 연결하기 위한 Passage를 여러 방향으로 배치하기 때문에 나타나는 결과로 볼 수 있다. 이 과정에서 게임레벨의 심미적 특성을 고려하기 때문에 Area가 다수 생성된다. 이것은 폭파 목표의 게임레벨이 다양한 이동루트를 통한 전략적 움직임과 Gallery와 Split Level, Arena를 통한 전술 및 전투지역의 다양화를 추구한다는 것을 의미한다. 결과적으로 폭파 목표의 플레이공간은 복잡한 지형구조와 다양한 이동루트를 통한 전투의 다각화를 유도하도록 구성되어

있다. 따라서 폭파 목표에 집중된 게임레벨 디자인을 위해 다음과 같은 사항을 고려할 필요가 있다. 1)Gallery, Split Level, Passage를 다수 배치하여 팀원들 간의 소통을 통한 전략적 움직임을 유도하여 플레이어에게 사고하는 재미를 준다. 2)폭파 목표 달성을 위한 플레이공간 근처에서 전투가 활발하게 발생할 수 있도록 전투 유도에 가장 적합한 Arena를 배치한다. 3)게임레벨의 밸런싱을 위해 방어진영에서 폭파지점까지 먼저 도착할 수 있도록 플레이공간을 구성한다.

• 미션(Mission)

Stronghold와 Passage의 비중이 다른 플레이공간 구성요소에 비해 높게 나타나며, Split Level, Place비율이 평균보다 높게 나타났다. Stronghold는 목표 달성을 위한 별도의 임무를 숨기기 위한 지형으로 많이 활용되며, Passage는 숨겨진 임무를 찾는 시간을 지연시키기 위한 목적으로 배치되어 있다. 부가적으로 임무 탐색 시간을 증가시키기 위해 Split Level을 다수 활용하고 있으며, 게임플레이에 의외성을 줄 수 있도록 Place가 배치되어 있다. 이것은 미션 목표의 게임레벨이 추구하는 방향성이 전투보다는 임무의 탐색에 집중되어 있음을 의미한다. 결과적으로 미션 목표의 게임레벨은 플레이어가 임무를 해결하는 과정에서 무엇인가를 찾는 행동에 재미를 느낄 수 있도록 플레이공간이 구성되어 있으며, 복잡한 공간 보다는 탐색시간을 증가시키기 위한 개방된 공간을 주로 활용하고 있다. 따라서 미션 목표에 집중된 게임레벨 디자인을 위해서는 다음과 같은 사항을 고려할 필요가 있다. 1)플레이어가 게임레벨의 다양한 공간을 탐색하도록 Stronghold 구조물을 적극 활용한다. 2)임무 달성을 위한 공간 탐색에 소모되는 시간을 증가시키기 위해서 플레이공간을 복잡하게 설정하기 보다는 오랜 시간 탐색할 수 있도록 개방된 넓은 공간을 활용한다. 3)임무해결을 위한 힌트를 의외의 공간에 배치함으로써 게임플레이가 단순해지는 것을 조절한다.

5. 결 론

본 논문은 최초의 게임레벨 디자인 단계에서 활용 가능한 직접적인 정보를 얻기 위해 공간이론을 기반으로 게임레벨 공간의 구조 및 구성요소를 분석했다. 3종의 FPS게임에서 게임레벨 204개를 분석대상으로 관찰실험을 진행한 결과, 게임레벨 목표에 따른 공간 구성요소 분포의 차이를 확인하였다. 이를 바탕으로 FPS게임레벨 디자인에서 특정 목표를 가진 게임레벨의 공간구조를 설정하기 위한 고려사항을 도출하고 정리하였다.

실험결과로 도출된 수치 데이터는 게임레벨 공간설정에서 필요로 하는 직관적인 참고자료로 활용될 수 있으며, 게임레벨 밸런싱 및 구조물 배치의 의미를 파악하는데 도움을 준다. 향후 레벨디자인 패턴의 형태적 분석을 통해 플레이공간의 모양과 크기에 대한 단순화된 시각화 방법을 연구하고자 한다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIP) (No.2017002935)

REFERENCES

- [1] D. Clarke, and P. R. Duimering, "How computer gamers experience the game situation: a behavioral study," *Computers in Entertainment (CIE)*, Vol. 4, Issue. 3, No. 6, 2006.
- [2] C. Phil, *Level Design for Games : Compelling Game Experiences*, Paperback Press, 2006.
- [3] Y. Cheon, and M. Kim, "A Proposal of Level Design Guidelines through Attribute Analysis of Cover Pattern on FPS Game by Theme", *Journal of Korea Game Society*, No 12, Vol 5, pp.35-48, 2012.
- [4] S. Choi, D. Kim, and Y. Kim, "A Study on the Placement of Game Objects using Space Syntax", *Journal of Korea Game Society*, No12, Vol 5, pp.43-55, 2012.
- [5] 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.
- [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] G. Choi, H. Jin, and M. Kim, "Relations between Choke Point Types and Cover Pattern Properties in FPS Game Level Design," *Journal of Korea Game Society*, Vol. 14, No. 4, pp.27-36, Aug, 2014.
- [8] 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, pp.29-38, Jun, 2015.
- [9] Doosan encyclopedia, "Space", <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1062986&cid=40942&categoryId=32204>
- [10] J. Byun, "Study on the meaning-in-genesis of surface in contemporary architecture", Master's thesis, Seoul National University, 2011.
- [11] J. Lee, "Architectural Thought and Space", KIMOONDANG, 2002.
- [12] Y. Yang, K. Do, K. Back, W. Jung, Y. Kim, and H. Lee, "Analysis of architectural form", KIMOONDANG, 2003.
- [13] C. Norberg-Schulz, "Genius loci: Towards a phenomenology of architecture", Rizzoli, 1980.
- [14] J. Joedicke, "Space and Form in Architecture: A Circumspect Approach to the Past", Kraemer, 1985.
- [15] B. Zevi, M. Gendel, and J. A. Barry, "Architecture as Space. How to look at Architecture", 1957.

- [16] Y. Kwon, "Space Design 16th Round", KUKJE Books, 2001.
- [17] Online Game Rank, 14. Aug, 2017, http://online-gameranking100.com/bbs/board.php?bo_table=online&page=1
- [18] Game Chart 100, 14. Aug, 2017, http://gamechart100.com/bbs/board.php?bo_table=B13&page=1
- [19] 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.
- [20] 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.

최규혁(Choi, Gyu Hyeok)

2012.02 동서대학교 디지털콘텐츠학부 게임전공 졸업
 2015.02 동서대학교 일반대학원
 영상콘텐츠학과 졸업(공학석사)
 2015.03- 동서대학교 일반대학원
 영상콘텐츠학과 재학(박사과정)

관심분야 : 게임시스템설계, 게임사용자 연구, 게임 레벨디자인

오정(Wu, Ting)

2012.07 동서대학교 디지털콘텐츠학부
 영상제작전공 졸업
 2014.08 동서대학교 디자인대학원
 영상디자인전공 졸업(석사과정)
 2016.09- 동서대학교 일반대학원
 영상콘텐츠학과 재학(박사과정)

관심분야 : 애니메이션 산업, 애니메이션 교육,
 영상문화콘텐츠, 문화 과학기술

김미진(Kim, Mi Jin)

2011.02 부산대학교 대학원 영상정보공학과 졸업(공학박사)
 1999-2005 (주)민커뮤니케이션 게임개발사업부 팀장
 2004.09- 동서대학교 디지털콘텐츠학부

관심분야 : 게임시스템설계, 게임사용자 연구,
 사용자경험 디자인, 인지공학