

게임 숙련도에 따른 게임 HUD의 인지 특성 분석

이지호*, 강신진*

요약

게임에서 UI(User Interface)는 게임과 유저의 상호작용을 매개하는 중요한 요소이다. 그 중에서도 화면에 고정되어 있는 HUD(Head Up Display)는 게임 플레이에 필요한 가장 핵심적인 정보를 지속적으로 제공한다. 본 논문은 아이트래커(Eye-tracker)를 사용하여 유저들이 HUD로부터 어떻게 정보를 습득하고 있는지를 조사하였다. 특히 게임 숙련자와 비 숙련자들을 대상으로 한 사용성 테스트를 통해 게임 HUD의 인지도 차이를 살펴보았다. 실험 결과 유저의 숙련도에 따라 시선방문 횟수, 전투 시 시선 분포, 시선 체류 시간 부분에서 수치상 차이가 있음을 발견하였고, 이는 게임 숙련자들을 대상으로 한 HUD 디자인 시 이 세 가지 속성을 고려하여 설계할 필요가 있음을 알려준다.

HUD Recognition Analysis of Expert Game User

Ji-Ho Lee*, Shin-Jin Kang*

ABSTRACT

User Interface is key factor for interaction between game system and user. Most of all, HUD UI, which is located on screen consistently provides important information to user consistently. In this paper, we investigated how user recognize the information form HUD by using eye-tracker. In particular, we try to find out experience differences between expert and newbie game user groups. The result of experiment shows that there are significant differences in eye-gazing time, frequency, and gazing distribution in battle situation. It provides that UI designer needs to consider three parameters above when they design HUD for expert game users. And it is helpful for verifying the effectiveness of UI.

Key Words : Usability Test, UI, HUD, Eye-Tracker, Eye-Gaze

* 홍익대학교 게임학부 (☐neoezo@naver.com)

· 제1저자(First Author) : 이지호 · 교신저자(Correspondent Author) : 강신진

· 접수일(2013년 4월 10일), 수정일(1차 : 2013년 5월 7일), 게재확정일(2013년 6월 13일)

I. 서 론

컴퓨터 게임의 UI(User Interface)는 유저에게 정보를 제공하고 그에 대한 반응을 유도하는 핵심적인 요소이다. 게임에 있어 UI가 가지는 중요성 덕분에 게임 UI는 사용성 향상을 위한 발전을 거듭해 왔다. 과거 비디오 게임에서 최근 각광 받고 있는 모바일 게임까지 UI는 더 쉽게 인지하고 사용할 수 있는 방향으로 디자인이 개선되었다. 최근에는 사용자 경험(User Experience, UX)의 중요성이 인식되면서 UI와 사용자 간의 상호작용에 대한 학문적인 접근도 활발히 이루어지고 있다.

게임 UI 연구의 한 축은 디자인 분야에서 이루어졌다. 이원우는 온라인 게임을 플레이 하는 유저가 해당 게임의 UI를 얼마나 잘 활용하고 있는지 설문문을 통해 조사하고 이를 바탕으로 UI 디자인의 방향을 제시하였다 [1]. 반경진은 사용자 맞춤형 UI가 온라인 게임의 몰입에 미치는 영향을 연구하였다 [2].

이러한 연구들은 UI 사용자의 편의성과 게임 경험의 질을 높이는 데 유의미한 시사점을 제공한다. 그러나 해당 연구들은 정성적인 방법을 사용하고 있어 유저의 UI 인지 부분에 대한 내용은 다루기 어려웠다는 한계가 있다. 게임은 콘텐츠의 특성상 양방향 인터랙션이 매우 빠르게 일어나며 UI에 정보에 대한 유저의 반응은 상당 부분 반사적으로 이루어져 피험자가 자신의 인지 활동을 스스로 기억하고 기록하기에는 어려움이 있기 때문이다.

이런 난점을 극복하고 UI 인지에 대한 객관적인 연구를 위해 아이트래커(Eye-Tracker)와 같은 장비가 도입되었다. 아이트래커는 안구 운동을 관찰하는 장비로서 시선의 이동 경로 및 시선이 머문 시간을 측정한다. UI의 정보가 시각 정보 중심이라는 점을 고려하면 시선을 추적하는 아이트래커의 사용은 UI에 대한 정량적 접근으로서 유효하다고 할 수 있다.

아이트래커를 활용하여 UI 검증에 하기 위한 시도

로서 Joseph는 특정 프로그램을 사용하는 유저의 시선을 추적하여 좋은 인터페이스에서는 눈동자의 움직임이 최소화 된다는 점을 밝혔다 [3]. 성기원은 시선경로와 동공크기를 분석하여 사용자의 학습성과 숙련도를 나누었다 [4]. 최근에 들어 검색 자막 혹은 네비게이션 분야에서 최적의 UI 검증을 위해 아이트래커가 사용된 사례가 있다 [5][6].

이후 아이트래커를 통한 UI 인지 연구는 게임 분야로도 확대되었다. 김관배는 MMORPG(Massive Multiplayer Online Role Playing Game)의 인터페이스를 연구대상으로 하여 이에 대한 사용자의 인지 차이와 디자인 선호도를 분석하였다 [7]. 김규정은 화면을 9등분하여 시선의 흐름을 추적함으로써 대상 UI의 타당성을 검증하였다 [8]. 두 연구는 게임 UI에 대한 유저의 인지를 분석하여 해당 UI가 가지는 사용성을 확인하려는 시도로서 의의가 있다. 그러나 게임 플레이가 실제로 진행되고 있는 동적인 상황에서 UI 인지가 어떻게 이루어지는지에 대해서는 논의가 진행되지는 않았다.

본 논문에서는 게임 플레이 도중 UI, 그 중에서도 가장 핵심적인 정보를 전달하는 HUD에 대한 인지가 어떻게 이루어지고 있는지 알아보고자 한다. 특히 아이트래커를 활용하여 게임에 대한 숙련도의 차이에 따라 HUD의 인지도가 어떻게 차이가 나는지를 파악해 보고자 하였다.

II . 게임 HUD와 아이트래커

2.1 게임 HUD의 요소

HUD(Head Up Display)란 유저의 시야 범위에 있으면서 정보를 제공해 주는 디스플레이이다. 항공이나 차량 등의 UI 장치를 언급할 때 주로 쓰이는 용어로 운전자가 전방을 주시하는 동안에 자연스럽게 필요한

정보를 얻기 위해 고안되었다.

특정 작업이 진행되는 동안 그에 대해 시선처리를 방해하지 않으면서 정보를 전달한다는 면에서 게임 분야에서도 HUD라는 용어가 사용되었다. HUD는 게임이 진행되는 동안 유저에게 시각적으로 정보를 전달하며 빈번하게 변경되는 캐릭터의 각종 상태정보를 보여주는 역할을 한다 [9].

HUD는 '고정형 인터페이스'라고도 한다. 나타나 위치가 변하지 않기 때문이다. 다만 그 내용은 상황에 따라 변화하는 특성을 가진다. HUD를 통해 전달되는 정보는 게임의 장르마다 그 내용은 다르다. 그러나 게임의 장르를 불문하고 HUD가 가지는 정보의 중요도는 매우 높다. HUD에서 표시해 주는 내용은 게임을 적절하게 진행하기 위한 필수 정보로 구성되기 때문이다. 대표적인 예로는 대전 게임에서의 HP(Health Point, 체력)를 들 수 있다. 일반적으로 승패를 가르는 기준이 HP 소진 여부이기 때문에 상대를 이기기 위해서는 상대와 자신의 캐릭터 HP 상태를 빠르고 정확하게 파악하여 관리하는 것이 중요하다. 이외에도 HUD에서 보편적으로 표시하는 정보로는 게임 내 주요 정보인 SP(Skill Point), 미니맵(Mini MAP, Raider MAP) 등이 있다 <그림1>.



그림 1. HUD의 구분 예시
Fig. 1. Examples of HUD

유저들이 특정 게임을 장시간 하게 되면 해당 UI에 익숙해져서 좀 더 빠르고 정확한 인터랙션을 할 수 있게 된다. 이와 함께 좀 더 효율적인 게임 플레이를 위해

UI 개선 요구를 지속적으로 하게 된다. 게임 개발사에서는 이러한 요구를 수용하기 위해 UI 재작업을 하게 되는데, 이때 숙련된 유저에게는 어떠한 UI가 필요로 하는지에 대한 근거 자료가 부족한 경우가 많다. 관련 자료가 부족한 상태로 소수의 의견만을 듣고 UI 작업이 이루어지다 보니 반복적인 수정 작업이 소모적으로 이루어져 왔다. 본 논문에서는 아이트래커를 활용하여 숙련자들을 대상으로 한 HUD의 사용 상황을 파악해 보았다. 이를 통해 숙련자를 대상으로 한 HUD 디자인 시 고려해야 할 요소를 분석하고자 하였다.

2.2 아이트래커의 특징

아이트래커는 눈동자의 움직임 감지하여 시선의 위치를 추적하는 기술로서 비디오 분석 방식, 센서 부착 방식, 콘택트 렌즈 방식 등이 있다. 기본적인 아이트래커의 Layer 모델은 <그림 2>와 같다.

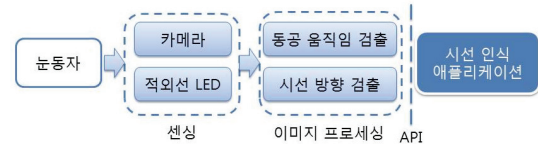


그림 2. 아이트래커의 Layer 모델
Fig. 2. Layer model of eye tracker

비디오 분석방식은 실시간 카메라 이미지의 분석을 통해 동공의 움직임을 검출하고, 각막에 반사된 고정 위치를 기준으로 시선의 방향을 계산한다. 콘택트 렌즈 방식은 거울 내장 콘택트 렌즈의 반사된 빛이나, 코일 내장 콘택트 렌즈의 자기장을 이용하며, 편리성이 떨어지는 반면 정확도가 높다. 센서 부착 방식은 눈 주위에 센서를 부착하여 눈의 움직임에 따른 전기장을 이용하며, 눈을 감고 있는 경우(수면 등)에도 눈의 움직임 검출이 가능하다 [10].

게임 UI를 연구하는 데 있어 아이트래커를 도입하

는 데는 2가지 난점이 있다. 우선 실험에 사용하는 컴퓨터 하드웨어의 성능 한계이다. 아이트래커가 장착된 컴퓨터는 게임 정보와 시선에 대한 정보를 함께 처리해야 한다. 게임 실행을 위해 실시간으로 렌더링 되는 데이터를 처리하면서 동시에 아이트래커가 실행되므로 하드웨어의 퍼포먼스 저하가 있을 수 있어 장시간 테스트에 어려움이 있다.

또한 게임이라는 분석 대상이 가지는 특성도 난점이다. 시선 데이터 추출을 성공적으로 하기 위해서는 피험자가 정적인 자세를 유지해야 한다. 그러나 유저는 게임 플레이를 위해 지속적으로 신체의 일부를 활용해야 하기 때문에 자세의 고정이 어려우며 결과적으로 피험자의 움직임을 통제하는 데는 한계가 있다.

이러한 사용상의 제한이 있지만 아이트래커 장비를 활용하여 게임 UI 연구에 적용하면 시선 흐름을 추적함으로써 유저가 어떤 흐름으로 얼마만큼 게임 화면을 보고 정보를 얻는지를 파악할 수 있다.

III. 아이트래커 기반 게임 HUD 분석 방법

3.1 분석 대상

본 논문의 분석 목표는 “게임 숙련자는 HUD 사용에 있어 비 숙련자에 비해 어떠한 차이를 보이는가?”를 확인하는 것이다. 이를 위해 먼저 아이트래커를 통해 게임을 플레이 하는 유저의 시선이 움직이는 방향과 응시 회수, 그리고 응시 시간 등에 대한 정량화된 데이터를 추출하고자 하였다. 그리고 이러한 정보를 게임 내 2가지 주요 환경 1)메시지 인식과 2) 전투 상황에서 비교해 보았다.

실험 결과에 따라 숙련자를 대상으로 한 HUD의 디자인은 많이 변화할 수 있다. 만약 숙련자일 경우 시선의 움직임이 빈번하다면 HUD의 정보가 분산되

어 있음을 의미하므로 이를 디자인적으로 취합할 필요가 생기게 된다. 숙련자일 경우 특정 위치에 체류 시간이 길다면 해당 위치에 HUD 요소를 좀 더 많이 배치시킬 필요가 있을 것이다.

본 논문에서 분석대상으로 선정한 게임은 액션 슈팅 장르의 게임이다. 액션 슈팅 장르는 플레이어가 캐릭터가 되어 무대를 평정하는 게임을 말하며 빠른 판단력과 순발력을 요구한다는 특징이 있다 [11]. 액션 슈팅 게임은 플레이 중 공격과 회피가 실시간으로 빠르게 이루어지기 때문에 HUD의 정보 역시 그 변화가 극심하다. 이 내용을 정확히 인지하고 대응해야 하기 때문에 유저는 지속적으로 HUD 응시의 필요를 느끼며 다른 여타 장르에서보다 시간 대비 HUD에 대한 응시율이 높다. 이는 타 장르보다 관련 정보 수집이 용이하다는 장점이 있다.

3.2 분석 방법

피험자는 10명을 대상으로 하였다. 연령은 25세에서 35세에 분포되어 있었다. 피험자는 실험 전에 설문 조사에 응답했고 이후 자세 유지에 대한 유의사항을 전달받았다.

설문을 통해서 확인한 부분은 참여자의 게임 숙련도였다. 설문지는 플레이 해 본 게임 장르 및 플레이 빈도 등에 대한 질문으로 구성되어 있었으며, 응답 결과를 바탕으로 숙련자와 비숙련자 그룹을 구분하였다. 숙련자 그룹에는 본 연구에서 샘플로 사용하고 있는 액션 슈팅 게임과 비슷한 RPG, FPS 류 게임 경험이 많은 피험자가 속했다. 그렇지 않은 피험자는 비숙련자 그룹에 들어갔다. 각 그룹은 다섯 명의 인원으로 구성되었다.

유의사항으로는 머리 움직임을 최소화 해달라는 내용이 전달되었다. 게임 플레이 도중 지나친 머리 회전이 있을 경우 결과 판정에 실패할 수 있기 때문이다. 아울러 초기 게임 진행을 위해 게임의 목표, 플레이 방

법 등도 설명해 주었다.

사전 테스트 및 정보 전달이 끝난 후 피험자는 PC가 있는 방으로 들어가 실험을 진행하였다. PC에는 아이트래커 장비가 사전에 세팅되어 있었다. 아이트래커는 토비(Tobii)사의 X60이 사용되었고 Date rate는 60으로 설정 하였다.

사전 과정이 끝난 후 피험자들은 실험 대상인 액션 슈팅 게임을 10분 동안 플레이 하였다. HUD 정보를 인지 할 필요성을 높이기 위해 전투가 자주 일어나는 공간인 던전을 플레이 구간으로 설정하였다. 또한 피험자들의 플레이 상황을 최대한 동일하게 맞추기 위하여 파티 플레이가 아닌 싱글 플레이로 진행하였다. 파티 플레이의 경우 플레이에 참여하는 파티원 구성에 따라 플레이 경험 내용이 크게 달라지기 때문이다.

데이터 값은 Fixation filter를 사용하지 않고 Raw Data로 분석하였다. Fixation filter는 고정된 화면 위로 시선이 이동하는 웹에서는 유효하지만 게임에는 적합하지 않기 때문이다. 게임에서는 동적인 환경 속에서 시선 이동이 빠르게 일어나며, 이러한 순간적인 시선 이동도 유의미하게 처리하기 위해 Raw Data 분석이 필요했다.

시선 응시 횟수와 응시 시간에 대해서는 Visual attention level (Heat map)과 AOI(Area Of Interest)를 분석하였다 <그림3>.

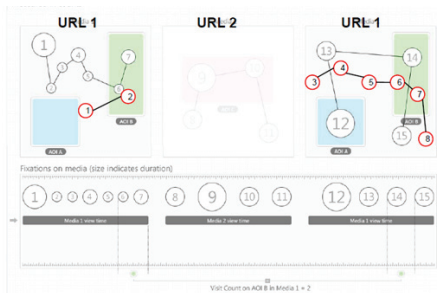


그림 3. AOI에 방문한 횟수를 측정
Fig. 3. Measurement of visit counts with AOI

IV. 실험 결과

지금까지 진행된 대부분의 시선 추적 실험에서는 응시 대상으로 웹이나 동영상을 주로 활용하였다. 웹이나 동영상의 경우는 인터랙션의 종류와 결과가 비교적 단순하고 일정하기 때문에 피험자가 체험할 수 있는 경험의 종류를 통제하기가 비교적 용이했다.

이와 달리 게임은 콘텐츠의 특성상 사용자의 판단과 반응에 따라 조작이 달라지고 그 결과 응시하고 있는 영역의 내용이 달라지기 때문에 피험자에게 동일한 경험을 제공하기 어렵다는 난점이 있다. 이러한 난점을 최소화하고 정확한 비교를 하기 위하여 기록된 내용 중 피험자들이 최대한 동일한 플레이 상황이 되었을 때를 선별, 이를 기준으로 해당 상황에서의 안구운동(eye-gaze)를 분석하였다 <그림4>.

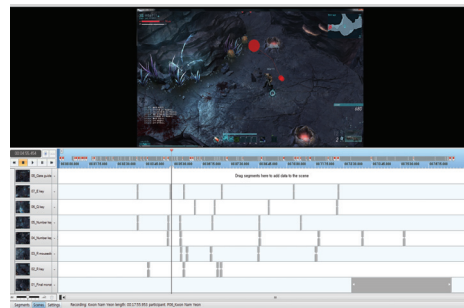


그림 4. 피험자의 데이터를 분석하여 동일 상황으로 정렬

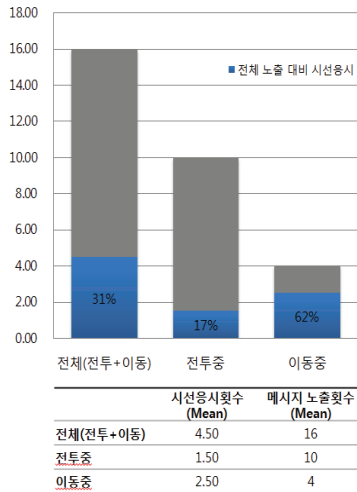
Fig. 4. Analyzing data of the subjects arranged in the same situation

4.1 시스템 메시지에 대한 반응

게임 HUD를 통해 제공되는 정보 중에는 플레이를 진행하는 과정에서 간헐적으로 나타나는 시스템 메시지가 있다. 이에 대한 유저의 반응을 추적해 보면 플레이어의 상태가 해당 메시지를 인식하는 가장 중요한 변수가 된다는 것을 알 수 있다. 메시지의 종류나 위치가 미치는 영향은 미미했다. 구체적인 수치를 보면 아

래와 같다 <표1>.

표 1. 시선응시횟수와 메시지 노출횟수
Table 1. The number of eye-gaze and messages



유저가 전투 중일 때에는 새롭게 나타나는 메시지에 대한 응시는 거의 이루어지지 않았다. 이와 대조적으로 이동을 하는 등의 비전투 상황일 때는 대부분 메시지를 응시했다.

게임 플레이 도중 시스템 메시지의 노출은 약 16회로 이중 전투 시 노출은 11~12회 이동 시에는 4~5회였다. 제공되는 메시지를 응시할 확률은 평균적으로 31%이다. 이 중 전투 시에 응시할 확률은 17%이고 비전투 중에 응시할 확률은 62% 정도로 전투 중의 응시가 비전투시에 비하여 현저하게 낮다는 사실을 알 수 있다. 다만, 전투 시에 해당 메시지에 대한 음성 메시지가 함께 제공되기 때문에 메시지를 응시하지 않았다고 해서 그 정보를 제공받지 못했다고 단정 지을 수는 없었다.

메시지 인식 부분에 있어 숙련자와 비숙련자의 차이는 크지 않았다. 비전투 상태에서는 응시회수가 거의 차이가 없었다. 단 전투 상태에서의 숙련자가 비숙

련자에 비해 약 5% 더 발생하였다. 즉 숙련자일 경우 전투 중 메시지 인식 능력이 소폭 뛰어나나 큰 차이는 없는 것을 알 수 있다.

시스템 메시지의 경우 숙련도에 따른 차이보다는 플레이 상황 자체가 정보의 인지도를 결정지었다. 유저가 전투 중일 때는 새로운 시스템 메시지를 잘 인지하지 못했다. 비전투 상황일 때는 전투 시에 비해 메시지 응시 비율이 3.5배 이상인 것으로 나타나 상황에 따른 시스템 메시지 응시 비율에 현저한 차이가 있음을 알 수 있다.

4.2 전투 상황에서의 반응

4.2.1 주시 정도

게임을 플레이 하면서 정보의 획득 유무가 가장 중요한 상황은 전투 시라고 할 수 있다. 비전투 시의 시선 응시가 주변 환경에 대한 무작위적인 살펴보기에 가깝다면 전투 상황에서의 응시는 목표가 분명하고 집중도가 높다. 이에 본 장에서는 전투 상황에서의 시선을 중심으로 HUD에 대한 반응을 평가하였다.

화면 중앙에는 전투 상황이 나타나고 있으며 피험자가 본인의 캐릭터 상태를 알 수 있는 HUD 정보는 화면 가장 자리에 배치되어 있는데 이를 응시하는 빈도는 히트 맵으로 확인하였다.

숙련자 그룹은 전투 상황을 살펴면서도 자신의 캐릭터 상태를 나타내는 HUD 정보를 골고루 확인하였다 <그림5>. 그러나 게임 플레이 경험이 부족한 비숙련자 그룹은 게임에 필요한 캐릭터 상태 정보를 응시하는 빈도가 낮고 전투가 이루어지는 영역만 보는 경향이 있었다 <그림6>. 특히 좌측 상단의 HP 정보와 우측 하단의 무기슬롯 정보에 대한 시선 차이는 두 그룹의 차이를 확연하게 알 수 있었다.



그림 5. 전투 지역뿐만 아니라 탄창 정보를 확인하는 숙련자 그룹

Fig. 5. Expert group checks magazine information and battle area



그림 6. 전투지역에만 집중하고 다른 영역은 거의 보지 않는 비숙련자 그룹

Fig. 6. Novice group focus on battle area and seldom check the other area

4.2.2 시선 방문 횟수

게임의 승패와 직접적인 관련이 있는 HP에 대한 시선 방문 횟수는 숙련자의 경우 다른 HUD 정보에 비해 매우 높다는 것으로 알 수 있다. 60초간에 30회 이상으로 2초에 한번 이상은 HP를 확인한다는 것을 알 수가 있었다. 반면에 비숙련자는 60초에 10회 정도로 숙련자와 3배 이상 차이가 났다. HP 옆에 위치한 ST(Special Technique) 아이콘의 경우에만 유일하게 비숙련자의 시선방문 횟수가 숙련자보다 많았는데 이것은 해당 게임의 특성으로 2초 정도의 짧은 팀의 정보로서 숙련자들은 익숙해 진 후에 시선 방문의

필요 없이 몸으로 체득하여 진행한 것으로 보인다 <그림7>.

또한 숙련자는 전투가 이루어지는 화면 중앙뿐만 아니라 화면 가장자리에 위치한 HUD 정보도 빈번하게 확인하는 것에 반해 비숙련자는 화면의 중앙만을 집중적으로 확인하는 것을 알 수 있었다. 이는 비숙련자의 경우 게임을 플레이 하는 데 있어 필요한 특정 정보의 인지를 잘 수행하지 못하며, 시선을 분산하여 정보를 획득하는 반사적인 행동이 익숙하지 않기 때문에 풀이된다.

4.2.3 체류 시간

무기슬롯의 경우 비숙련의 시선방문 횟수는 숙련자에 비해 현저하게 낮은 것에 반하여 응시시간이 길었다. 이것은 다른 HUD처럼 양을 나타내는 바 형태가 아니라 아이콘과 숫자를 보여주는 형태로서 UI의 디자인 적인 인지성 부족이 가장 큰 원인으로 꼽힌다 <그림8>. 시선체류 시간은 정보의 중요도와 관계없이 숙련과 비숙련이 비슷하였다. 비숙련이 상대적으로 더 길었던 항목은 UI 디자인 자체의 직관성이 떨어진다고 판단된다.

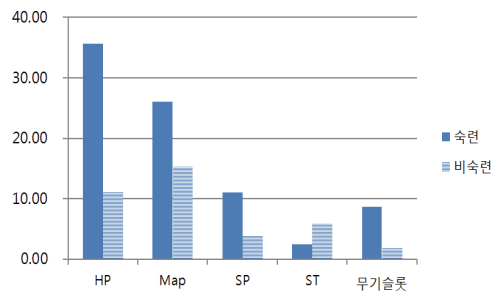


그림 7. 시선방문횟수 (횟수 측정)
Fig. 7. Visit Count (Measured in counts)

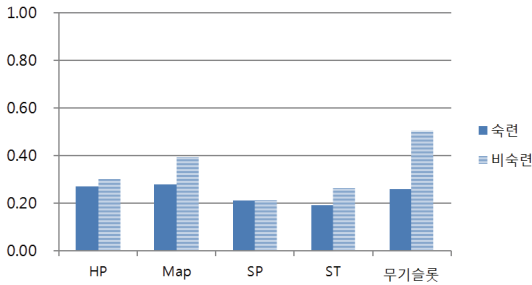


그림 8. 시선방문 체류시간 (초단위 측정)
Fig. 8. Visit Duration (Measured in seconds)

V. 결론

지금까지 액션 슈팅 게임에서, 유저들이 HUD를 어떻게 파악하고 있는지 실험을 진행하고 그 의미를 살펴보았다. 실험 전에 숙련자와 비숙련자간에 차이가 있을 것이라는 것은 어느 정도 예상이 가능하다. 다만, 숙련자와 비숙련자간에 HUD를 응시하는 시선에 어떤 차이가 얼마나 있는지에 대해서는 구체적으로 조사된 사례는 없었다.

본 연구를 통해 숙련자들은 비숙련자에 비해 시선 방문 횟수, 전투 시 시선 분포, 시선 체류 시간에 차이가 있음을 알 수 있다. 특히 시선 방문 횟수 부분에 있어서는 숙련자가 약 3배 이상 빈번하게 게임 화면 전체를 주시한다는 점을 알 수 있다. 이는 숙련도가 높을수록 정보의 우선순위를 더 잘 파악하고 인지하는 데 드는 비용이 적게 든다고 볼 수 있다. 또한 시스템 메시지를 제공하는 데 있어서는 숙련도를 고려할 필요가 없고, 플레이 상황을 고려하는 것이 정보 전달에 효과적일 수 있음을 알 수 있다.

본 연구를 통해 숙련자를 대상으로 한 HUD 설계 시 전투 상황에서 주시 빈도 요소를 최우선을 고려할 필요가 있다는 것을 알 수 있다. 또한 숙련자와 비숙련자간의 HUD 인지 격차를 줄이기 위해서는 HUD의 각 구성 요소가 한 군데로 밀집될 필요가 있다는 것을

보여준다. 이는 숙련자와 비숙련자가 경쟁을 벌이는 게임에서 보이지 않는 중요한 밸런싱 요소가 될 수 있으며, 비숙련자가 게임에 적응하는 데에도 큰 영향을 미칠 것으로 생각된다.

HUD 디자인의 목표는 필요한 때에 적절한 형태로 유저에게 정보를 제공해 주는 것이다. 본 연구를 통해 게임에서 일어날 수 있는 다양한 상황과 유저의 숙련도 차이를 고려한 디자인이 필요하다 점을 알 수 있었다. 향후에는 시각 정보의 유형을 세밀하게 분류하고 정보 형태에 따른 인지도를 연구함으로써 효과적인 HUD 디자인을 위한 좀 더 세분화된 기준을 제공하고 자 한다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2012R1A1A1012895) 이 논문은 2012년도 홍익대학교 학술연구진흥비에 의하여 지원되었음.

참고문헌

- [1] 이원우, "온라인 게임의 유저인터페이스(User-Interface) 디자인 연구", 한국디자인포럼, 한국디자인트렌드학회, Vol.8, pp.218-230, 2003.
- [2] 반경진, 김효동, 이경원, 김현희, "사용자 맞춤형 인터페이스가 몰입에 미치는 영향에 관한 연구", 디자인융복합학회, 디자인융복합연구 11, pp.31-42, 2007.
- [3] Goldberg, J. H. and Kotval, X. P. "Computer Interface Evaluation Using Eye Movements: Methods and Constructs.", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1999.
- [4] 성기원, 이진표, "시선추적 장비를 이용한 모바일

인터페이스 디자인의 사용성 평가”, 한국디자인학회, 2004 봄 학술발표대회 논문집, pp.312-313, 2004.

- [5] 장호현, “시각적 개념의 아이트래킹을 활용한 인터페이스 디자인 모델에 관한 연구”, 한국디지털디자인협의회, 한국디지털디자인연구, Vol 11, No 3. pp. 333-343. 2011.
- [6] 김기만, 이혜미, 백승진, 정동훈, “아이트래커를 사용한 방송프로그램 포털사이트 검색자막 효과 연구”, 한국HCI학회, 한국HCI학회학술대회, Vol 1 pp. 525-527. 2013.
- [7] 김관배, “MMORPG의 인터페이스에 대한 사용자의 인지 차이 비교 분석”, 한국디지털협의회, 디지털디자인학연구, Vol.8, No.1, pp.455-464, 2008.
- [8] 김규정, 최규호, 박근호, “시선 움직임을 통한 효과적인 게임 UI 연구”, 한국기초조형학회, 기초조형학연구, Vol.12, No.5, pp.57-63, 2011.
- [9] E Fagerholt, and M Lorentzon “Beyond the HUD” publications.lib.chalmers.se, 2009.
- [10] KT종합기술원, “아이트래킹 기술 동향 및 활용 방안”, *Technology Hot Issues*, 2010.
- [11] 컴퓨터인터넷IT용어대사전, 전산용어사전편찬위원회 2011.



이지호(Ji-Ho Lee)

2013년 홍익대학교 대학원 소프트웨어 게임학과 석사과정

※ 관심분야: 게임 기획, 사용성 평가

저자소개



강신진(Shin-Jin Kang)

2012년 고려대학교 대학원 컴퓨터학과 (이학박사)

2008년~현재 홍익대학교 게임학부 조교수

※ 관심분야: 게임 기획, 데이터 마이닝