

게임의 타격감에 대한 효율 향상 연구

문성준, 조형제
 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과
 {quickcom, chohj}@dongguk.edu

A Study on Enhancing Efficiency for Feeling-of-Hit in Games

Sung-Jun Moon, Hyung-Je Cho
 Dept. of Multimedia, The Graduate School of Digital Image and Contents,
 Dongguk University

요 약

타격감은 게임을 보다 재미있고 높은 완성도를 가질 수 있도록 만들어주는 요소 중 하나로서 영상, 음향, 체감(진동)효과를 통해 구현된다. 게임 개발자는 자신이 만드는 게임에 타격감을 구현할 때 게임의 장르나 시스템, 세계관 등을 고려하여 적합한 효과와 기법들을 선택하게 되는데 일반적으로 이전 프로젝트 때의 경험이나 타 게임의 사례분석을 통하여 구현하는 경우가 대부분이다. 이처럼 타격감이 가지는 중요성에 비하여 체계적인 개발방법이나 관련 연구는 아직 미미한 상태이다. 본 논문에서는 타격감을 표현하는 각 기법들이 가지는 속성과 감각의 정도를 실험을 통해 조사 분석하여 이들이 타격감에 미치는 효율과 요인에 대한 연구를 소개한다. 이를 위해서 각 타격감 표현 기법들을 시뮬레이션할 수 있는 타격감 시뮬레이터를 제작하고 게이머들을 대상으로 설문조사를 진행하여 최종 결과를 도출한다. 이 결과를 통해 현업의 개발자들, 특히 모바일이나 웹게임 등 한정된 자원이나 기간내에 개발해야 할 때, 보다 높은 효율의 타격감을 표현하는 기법들을 우선적으로 적용할 수 있도록 하여 보다 완성도 높은 게임개발에 도움이 되었으면 한다.

ABSTRACT

As one of elements to be able to endow more exciting and higher degree of completion for game, the feeling of hit is realized by image, sound and body-sensing (vibration) effects. When the feeling of hit is realized by game developer, most proper effects will be chosen with regard to genre, system and standpoint of world for the game. In general, most of choices for the effects are performed by the experience of game developer or referring the other games. Nevertheless the related studies are not significant in comparison with the importance for the feeling of hit, and the fundamental studies are mostly not accomplished. This paper introduces a study on efficiency and important factors for the feeling of hit by analyzing the properties and degrees of feeling for all effects to represent the feeling of hit through experiments. For this, a software simulator was implemented to test all effects and therewith the final results are presented through questionnaires for the feeling of hit sent to gamers. Our results are expected to be used to accomplish higher degree of completion for mobile games or web games with limited resources.

Keywords : feeling-of-hit(타격감), effect(이펙트), efficiency(효율)

접수일자 : 2012년 02월 13일 심사완료 : 2012년 03월 07일

교신저자(Corresponding Author) : 조형제(Hyung-Je Cho) E-mail : chohj@dongguk.edu

1. 서론

이제 컴퓨터 게임은 특정 마니아들만의 전유물이 아닌 남녀노소를 불문하고 누구나 즐길 수 있는 하나의 엔터테인먼트이자 문화가 되었다. 사람들이 여가 시간에 즐겨하는 활동 1위를 컴퓨터 게임이 차지할 만큼 대중화되었으며 게임 산업의 시장규모 또한 6조원을 초과하여 영화 산업시장의 몇 배에 해당하는 규모로 성장하였다[1]. 이처럼 게임 산업이 성장하고 게임이 대중화됨에 따라 유저들이 게임에 요구하는 질적인 완성도는 점점 더 높아지고 있다. 특히 게임 속에서 적들을 물리치거나 대상을 파괴할 때 느낄 수 있는 타격감은 현실에서 느껴왔던 타격감과 마찬가지로 하나의 쾌감으로 받아들여지며 이는 게임의 재미와 완성도에 큰 영향을 끼치고 있다.

타격감이란 때리거나 친다는 의미의 ‘타격’과 느낌이나 생각을 뜻하는 ‘감’이라는 2가지 단어가 조합된 합성어[2]로 입의의 물체를 던지거나 타격할 때 느낄 수 있는 감각이다. 게임에서는 영상, 음향, 체감의 효과를 통하여 타격하거나 부서지는 느낌 즉 타격감을 느끼게 된다. 타격감을 표현하는 영상, 음향, 체감의 효과에는 다양한 기법들이 존재하며 게임의 장르나 특징, 개발 여건에 따라 활용되는 타격감 표현 기법의 종류와 수가 달라진다. 일반적으로 이들 기법들이 개별적으로 사용하기 보다는 여러 기법들을 복합적으로 사용하여 보다 향상된 타격의 감각을 표현하고 있다.

이러한 게임의 타격감에 대해 지금까지 진행된 연구들을 살펴보면 슈팅 게임에서 시각과 청각적 관점으로 접근하여 타격감의 효율을 높이는 연구[3], 동일 장르인 슈팅 게임에서 시각, 청각, 진동이 타격감에 미치는 영향과 이들 간의 관계에 대한 연구[4], 그리고 모바일이라는 제한된 스펙 안에서 최고의 타격감을 표현하는 연구[5] 등, 주로 타격의 감각을 높이기 위한 연구가 이루어져 왔음을 확인할 수 있다. 하지만 타격감을 표현하기 위해 사용되는 기법들에는 어떠한 것들이 있으며 이

들이 어느 정도의 타격 감각을 나타내고 있는지에 대한 연구는 미미한 실정이다.

이에 본 논문에서는 게임에서 사용되는 타격감 표현 기법들에 대해 조사하고 이들이 가지는 타격 감각의 정도를 실험을 통해 분석하여 게임에서 보다 효율적인 타격감을 구현하기 위한 방법을 모색하여 본다. 이를 위해서는 먼저 타격감이라는 감각의 원리와 게임에서의 타격감에 대해 조사하고 이들을 분류, 체계화시켜 하나의 학문으로서 기능을 수행할 수 있도록 하여야 할 것이다[6].

2. 현실과 게임에서의 타격감 관련연구

2.1 현실에서의 타격감

인간이 느낄 수 있는 감각은 오감이라 하여 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각의 5가지로 나눌 수 있으며 이는 신체에 있는 감각수용기의 종류로 분류되어진다[7]. 타격은 물리, 화학적인 ‘힘’에 의해 이루어지기 때문에 타격의 감각은 이러한 힘들을 느낄 수 있는 시각, 청각, 촉각의 3가지 감각으로 인지가 가능하다. 타격감은 인체의 각 감각 수용기 즉 감각기관을 통해 느낄 수가 있는데 이들이 독립적이지 않고 여러 감각기관을 통해 동시에 전달되어질 때 더욱 큰 타격감을 느끼게 된다. 이것은 감각간 통합(intersensory integration)이라 하여 각 감각양상들은 상호 의존적(interdependent)이기 때문에 한 감각만으로 기능을 발휘했을 때보다 여러 감각을 동시에 발휘할 때 훨씬 더 우수한 감각 정보처리능력을 가지게 된다[8].

시각을 통해 전달되는 타격감은 힘이 가해진 대상의 움직임(흔들림)이나 파괴되어 파편이 발생하는 모습으로 표현되며 청각을 통해 전달되는 타격감은 타격 도구의 발사음, 충돌시의 충돌음, 파편이 발생할 때 나타나는 파편음과 폭발에 의한 폭발음으로 표현될 수 있다. 그리고 타격의 대상이 생명체일 경우 괴로워하는 신음소리로도 나타낼 수 있다. 체감으로 전달 받는 타격감은 타격을 가할

때 느껴지는 충격과 무기를 휘두르거나 발사할 때의 충격이다. 이러한 현실에서 느낄 수 있는 타격의 감각을 정리하면 [표 1]과 같다.

[표 1] 현실에서 느낄 수 있는 타격의 감각

감각 종류	타격시 느껴지는 감각
시각	대상의 움직임(흔들림), 파괴모습, 파편발생
청각	발사음, 충돌음, 파편음, 폭발음, 음성
촉각	타격시 충격, 발사시 충격

타격의 방법으로는 대상을 직접 타격하거나 막대기 등의 도구(무기) 이용, 집어 던짐, 폭발물 등으로 대상을 파괴하는 방법 등 다양하며 방법에 따라 전달 받는 감각의 종류는 다르다. 특히 총과 같이 작고 빠른 탄환체를 발사하는 무기의 타격감은 탄환이 물체와 충돌하였을 때 보다는 탄환이 발사될 때 느껴지는 감각을 통해 타격감이 느껴지게 된다. 타격 방법에 따라 전달되는 감각의 종류를 정리하면 [표 2]와 같다.

[표 2] 타격 방법에 따라 전달되는 감각의 종류

전달 감각		직접 타격	도구 타격	던짐	총기류	폭발물
시각	대상의 움직임	○	○	○	○	○
	파편발생	○	○	○	○	○
	파괴모습	○	○	○	○	○
청각	충돌음	○	○	○	○	○
	파편음	○	○	○	○	○
	발사음	○	○	○	○	-
	음성	○	○	○	○	○
촉각	타격시 충격	○	○	-	-	○
	발사시 충격	-	-	-	○	-
	충격	-	-	-	○	-

2.2 게임에서의 타격감

게임이라는 가상의 공간에서 느껴지는 타격감은 영상을 출력하는 영상장치와 소리를 출력하는 음향장치 그리고 입력장치인 컨트롤러를 통해 시각, 청각, 촉각의 타격감을 전달받게 된다. 즉 3차원 현실의 세계를 2차원 평면의 영상장치로 표현하고, 실제의 음향을 음향장치로, 타격시 전해지는 촉감을 컨트롤러의 진동 방식으로 표현된다. 따라서 현실에서 만큼의 감각을 전달받기에는 어려움이 따르며 게임을 개발하는 개발자의 역량이나 하드웨어의 종류와 성능에 따라 전해지는 감각의 차이가 존재하게 된다. 특히 PC게임의 경우 게임 전용 컨트롤러를 사용하지 않고 키보드와 마우스를 사용하기 때문에 촉각에 의한 타격감은 전달받기 어려우며 이를 위해서는 전용 컨트롤러나 체감형 조끼, 헬멧 [3]을 별도로 구입하여야 한다.

이러한 이유로 게임에서의 타격감 구현은 현실 세계의 것을 모방하거나 과장 또는 변형하여 유저에게 타격감을 전달하고 있다. 게임에서의 타격감 표현기법도 현실에서와 같이 영상, 음향, 체감의 3가지 그룹으로 분류할 수 있는데 이를 이전의 연구에서는[3,9] 특수 효과, 애니메이션, 카메라 테크닉, 음향효과, 컨트롤러 진동의 5가지 효과로 세분화하였다.

본 연구에서는 이렇게 분류된 각 효과들을 [표 3]과 같이 13가지 기법으로 더욱 세분화 하였다.

[표 3] 게임에서 구현된 타격감 표현기법

특수효과	영상		음향	체감
	애니메이션	카메라 테크닉		
충격 이펙트	대미지 애니메이션	카메라 이동	충격 효과음	컨트롤러 진동
파티클 이펙트	흔들림 애니메이션	카메라 흔들림	발사 효과음	
잔상 이펙트	경직 애니메이션	카메라 줌인	대미지 신음	

세분된 표현기법들에 대해 간략히 설명하면 아래와 같다.

(1) 충격 이펙트 : 타격시에 발생하는 충격을 시각적으로 표현하는 기법으로 타격에 사용된 물체의 종류나 대상의 재질에 따라 표현의 차이가 존재하는데 타격에 사용된 물체의 특성을 통해 표현하는 것이 일반적이다([그림 1] 참조).



스트리트파이터 X 철권 던전 앤 파이터
[그림 1] 충격 이펙트

(2) 파티클 이펙트 : 현실에서 물체들이 부딪혔을 때 발생하는 파편이나 금속일 경우에 발생하는 불꽃을 표현하는 기법으로 근래에 들어 3D 기술을 사용하여 실시간 물리 효과를 적용시킨 기법이 많이 사용되고 있다.

(3) 잔상 이펙트 : 타격을 위해 휘두르거나 던진 물체의 지나간 자리에 잔상을 표현하여 물체의 속도감을 증가시키고 이동한 자취를 한눈에 알아볼 수 있도록 하여 확실한 타격 여부를 인지할 수 있도록 한다([그림 2] 참조).



소울 칼리버 라스트 블레이드
[그림 2] 잔상 이펙트

(4) 대미지 애니메이션 : 타격의 대상이 충격을 받았을 때 발생하는 애니메이션으로 비교적 단순했던 2D 애니메이션에 비해 타격 부위에 따른 다양한 대미지(damage) 애니메이션과 물리 효과를 적

용한 3D 애니메이션의 사용으로 점점 더 현실과 가까운 애니메이션이 표현되고 있다.

(5) 흔들림 애니메이션 : 타격시에 타격 대상이 받은 충격으로 인하여 흔들리거나 진동하는 모습을 나타낸다.

(6) 경직 애니메이션 : 현실에서 타격을 위해 휘두르거나 던진 물체가 대상과 충돌하는 순간에는 움직임이 멈추게 되는데 이와 같이 타격하는 순간의 애니메이션을 정지시킴으로써 타격의 느낌이 나도록 한다.

(7) 카메라 이동 : 타격시 대상에 가해지는 충격으로 인하여 충격의 진행 방향으로 대상이 이동되거나 타격 무기의 속도를 카메라 움직임의 관성 효과로 표현한 것으로 게임의 밸런스나 룰에 의해 대상의 이동이 불가능할 경우 카메라의 이동을 통해 그것을 대신한다([그림 3] 참조).



소울 칼리버
[그림 3] 카메라 이동

(8) 카메라 흔들림 : 현실에서 큰 충격이나 진동이 있을 때 그 장면을 바라보는 카메라의 화면이 흔들리는 모습을 모방한 기법으로 흔들리는 속도나 정도에 따라 타격감의 강약 조절이 가능하다.

(9) 카메라 줌인 : 집중을 통해 타격감을 전달하는 방식으로 타격되는 순간, 타격 지점을 중심으로 카메라가 줌인 되면서 타격을 부각시키는 기법이다.

(10) 충격 효과음 : 물체가 서로 충돌하였을 때 나타나는 효과음으로 이 또한 충격 이펙트처럼 타격에 사용된 물체나 타격 대상의 재질에 따라 표현의 차이가 존재한다.

(11) 발사 효과음 : 검이나 둔기 등의 물체를 휘두르거나 총이나 미사일 같은 발사형 무기를 사용할 때 발생하는 효과음으로 무기의 종류나 발사

방법에 따라 표현의 차이가 존재한다.

(12) 대미지 신음 : 살아있는 생명체나 소리의 출력이 가능한 대상을 타격하였을 때 발생하는 효과음으로 타격에 의한 물리적이고 자연발생적인 효과음은 아니지만 이를 표현함으로써 유저가 느끼는 심리적 타격감은 가중된다.

(13) 컨트롤러 진동 : 타격시 대상체나 공격자가 느낄 수 있는 충격을 컨트롤러의 진동을 통해 전달한다. 현실에서는 타격하는 물체나 대상의 재질에 따라 다양한 충격을 느낄 수가 있는데 이를 진동하는 시간이나 강약조절을 통하여 현실과 유사한 타격감을 표현한다.

2.3 관련 연구

타격감에 대한 연구 중 가장 많이 이루어진 것은 슈팅 게임에 대한 것으로 크게 타격감의 향상에 대한 연구와 타격감 표현 요소들이 타격감에 미치는 영향에 대한 두 종류로 나눌 수 있다.

『슈팅게임에서의 타격감 향상 효과에 관한 연구 [4]』에서는 슈팅 게임에 대한 전반적인 이론에 대해 연구하고 이를 바탕으로 온라인 비행 슈팅 게임인 <비틀wing>과 일본 네오지오사의 <1945 스트라이커2 플러스>를 통해 비교 분석하였다. 공격 무기의 발사 속도, 이미지 정보, 음향 정보의 변화에 따라 타격감의 차이를 느낄 수 있으며 적 기체가 폭발할 때의 화염의 크기와 물리효과, 애니메이션에 의해서도 타격감이 향상될 수 있다고 결론을 내리고 있다.

『2차원 슈팅 게임에서의 타격감에 대한 실험적 분석[3]』에서는 타격감의 정의와 애니메이션, 카메라 테크닉, 특수 효과, 컨트롤러 진동, 음향효과와 타격감을 표현하는 기법에 대해 분석하고 마이크로소프트사에서 제공하는 예제 소스와 온라인 커뮤니티에 공개되어 있는 <Joshua Foss>의 코드를 이용하여 실험하였다. 그들은 발사체 자체의 효과와 발사체와 피사체간의 관계를 알아보는 2가지 실험을 하였는데 첫 번째 실험을 통하여 청각, 진동, 시각, 반동의 순으로 타격감에 영향을 끼친다는 것

을 알아냈으며 두 번째 실험을 통해 발사체와 피사체 간의 청각 효과가 시각 효과보다 타격감에 큰 영향을 끼친다는 것과 발사체보다 피사체의 효과 반영이 타격감에 영향을 더 많이 끼친다는 결론을 도출하였다.

액션 게임에서 타격감을 향상시키는 방법(Improving the Combat 'Impact' of Action Game)[9]에서는 액션 게임에서 느낄 수 있는 타격감을 어떻게 하면 더 향상시킬 수 있는가에 대해 연구하였다. 게임에서 타격감의 표현을 크게 애니메이션, 카메라, 특수효과, 컨트롤러 진동, 사운드 효과의 5가지로 분류하였으며 이들을 각 기법 별로 더 세분화하였다. 지금까지 출시되었던 액션 게임들에 적용된 타격감 표현 기법들을 예로 들고 이들을 분석하여 더욱 향상된 타격감을 표현하기 위한 방법을 제시하였다. 애니메이션의 경우에는 '모션과 프레임 조절', '딜레이(delay)'를 이용하여 타격감을 향상시킬 수 가 있으며 카메라는 '흔들림', '이동', '슬로우 모션', '리플레이'에 의해서 특수효과로는 '파티클', '히트 라이팅', '백색&검정 스크린 기법', '자취효과'로 사운드는 '기합소리', '고통소리', '공격음', '충격음'으로 컨트롤러 진동은 상황에 맞는 진동의 크기와 시간을 통해 타격감을 향상시킬 수 있다고 주장하고 있다.

3. 실험 방법 및 설계

3.1 실험 환경

현재 게임에서 사용되는 타격감 표현기법들이 어느 정도의 감각으로 게임 유저에게 전달되어지는지, 또 이들이 어떠한 속성을 가지고 있는지를 알아보기 위해 실험을 실시하였다. 타격감을 표현하는 각 기법들의 제어가 가능한 시뮬레이터를 제작하고 이를 이용해 각 기법들이 어느 정도의 타격감을 전달하는지에 대한 설문문을 통하여 결과를 도출하였다. 실험에 사용된 기법에는 충격 이펙트, 파티클, 잔상, 대미지 애니메이션, 흔들림 애니메이

선, 경직 애니메이션, 카메라 이동, 카메라 흔들림, 카메라 줌인, 충격 효과음, 발사 효과음, 대미지 신음, 컨트롤러 진동의 총 13가지의 기법을 대상으로 하였다.

실험에 사용된 타격감 시뮬레이터는 2D 대전액션게임의 인터페이스로 제작되었으며 대검을 든 주인공 캐릭터를 제어하여 대상이 되는 적 캐릭터를 타격할 때 영상, 음향, 체감으로 각 기법들이 표현된다. 간단한 조작을 통해 타격감 표현 기법들을 제어할 수 있으며 횟수나 시간의 제약 없이 반복해서 테스트가 가능하다.



[그림 4] 타격감 시뮬레이터 인터페이스

3.2 자료 수집

실험을 위한 자료수집의 대상자는 게임을 즐기는 일반인 유저와 전문가를 대상으로 선정하였으며 이들에게 총 30부의 설문지를 직접 또는 e-mail, 메신저를 통하여 타격감 시뮬레이터와 같이 배포하고 작성된 설문지를 회수하였다. 특히 체감효과의 설문내용으로 인해 Xbox360 컨트롤러를 사용할 수 있는 대상을 선별하여 설문지를 배포하였다. 실험에 응한 설문자들에 대한 인구통계학적 특성은 [표 4]와 같다.

[표 4] 설문자의 인구통계학적 특성

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)
성별	남	23	76.6
	여	7	23.3
연령	10세~20세	3	10.0
	21세~30세	14	46.7
	31세~40세	13	43.3
게임 경력	1년~2년	2	6.7
	3년~4년	4	13.3
	5년~6년	4	13.3
	7년~8년	3	10.0
	9년~10년	3	10.0
	10년 이상	14	46.7
직업	학생(초중고)	3	10.0
	대학(원)생	11	36.7
	직장인	9	30.0
	게임관련 종사자	7	23.3

3.3 자료의 분석

타격감 표현 기법들이 타격감에 어느 정도 영향을 미치는지, 그리고 이들이 어떠한 속성을 가지고 있는지를 분석하기 위해 빈도분석과 요인분석, 그리고 신뢰도 검증을 실시하였다. 이를 위해 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 프로그램을 사용하여 수집된 자료를 통계 분석하였다.

3.3.1 빈도분석

타격감 표현 기법에 대한 타격감의 정도를 묻는 설문을 통해 어떠한 기법이 가장 높은 타격감을 주는지, 즉 게임에서 타격감을 표현하기에 가장 효율이 좋은지를 빈도분석을 통해 확인해 보았다. 타격감의 정도는 7점 척도(매우 낮음 ~ 매우 높음)를 이용하였으며 매우 낮았을 때 1, 매우 높았을 때를 7로 계상하였다. [표 5]의 결과와 같이 가장 큰 타격감을 느끼게 하는 기법은 ‘카메라 흔들림’ 기법으로 평균 4.2의 정도를 가지고 있었으며 그 다음이 ‘대미지 애니메이션’과 ‘충격 효과음’으로 동

일하게 4.0의 정도를 가지고 있었다. 그리고 3.2~3.0의 정도를 가진 ‘대미지 효과음’, ‘흔들림 애니메이션’, ‘충격 진동’이 뒤를 이었으며 2.1~2.7의 정도를 가진 ‘발사 효과음’, ‘카메라 줌인’, ‘잔상 이펙트’, ‘충격 이펙트’가 뒤를 이었다. ‘파티클 이펙트’, ‘카메라 이동’, ‘경직 애니메이션’은 1.83~1.93의 낮은 정도를 나타내었다.

[표 5] 타격감 표현 기법들의 빈도 분석

타격감 표현기법	타격감 정도							평균	표준편차
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		
충격 이펙트	7	14	6	3	0	0	0	2.17	0.91
파티클 이펙트	12	11	4	3	0	0	0	1.93	0.98
잔상 이펙트	13	10	0	4	1	2	0	2.20	1.54
대미지 애니메이션	0	6	4	8	10	0	2	4.00	1.39
흔들림 애니메이션	2	6	11	9	0	0	2	3.23	1.35
경직 애니메이션	14	8	7	1	0	0	0	1.83	0.91
카메라 이동	13	13	0	3	1	0	0	1.87	1.07
카메라 흔들림	0	4	8	0	14	4	0	4.20	1.34
카메라 줌인	6	9	11	4	0	0	0	2.43	0.97
충격 효과음	0	7	2	9	10	0	2	4.00	1.41
발사 효과음	0	21	3	1	4	1	0	2.70	1.23
대미지 진음	4	2	11	8	4	1	0	3.30	1.29
충격 진동	3	7	10	5	2	2	1	3.20	1.49

3.3.2 요인분석

설문의 구성개념 타당성을 확보하고 각 타격감 표현기법들이 어떠한 요인의 영향력을 받는지에 대해 알아보기 위해 요인분석을 실시하였다. 요인을 추출하기 위해 주성분 분석을 사용하였으며 요인의 분류를 명확히 하기 위한 회전의 방법은 직교회전인 varimax rotation을 이용하였다. 일반적으로 각 요인들의 적재량(load factor)이 0.5이상이면 요인과 구성 변수간의 상관관계가 높은 것으로 본다 [10].

[표 6] 타격감 표현기법들의 요인 분석

항목	성분		
	충격	속도	집중
흔들림 애니메이션	.928	.199	.099
데미지 애니메이션	.875	.139	.371
충격 효과음	.790	.285	.382
파티클 이펙트	.763	.390	.429
충격 이펙트	.714	.326	.409
발사 효과음	.367	.887	.126
카메라 이동	.015	.791	.470
잔상 이펙트	.459	.782	.141
경직 애니메이션	.430	.008	.817
카메라 줌인	.201	.312	.765
충격 진동	.318	.381	.677

요인분석 결과 복수의 요인 모두에 높은 값이 나오거나 너무 낮은 값이 나타난 문항을 제거하여 [표 6]과 같은 3가지 요인으로 구분할 수 있었다. 이들 모두 각 문항에 대한 적재량이 0.7이상을 보이고 있어 높은 상관관계를 가지고 있는 것으로 확인되었다. 1번 성분에 ‘흔들림 애니메이션’, ‘데미지 애니메이션’, ‘충격 효과음’, ‘파티클 이펙트’, ‘충격 이펙트’가 배치되었으며 2번 성분에 ‘발사 효과음’, ‘카메라 이동’, ‘잔상 이펙트’가 3번 성분에는 ‘경직 애니메이션’, ‘카메라 줌인’, ‘충격 진동’이 배치되었다. 이것을 2.2절에서의 타격감 표현기법의 분석을 통해 1번 성분은 ‘충격’을 나타내는 요인으로, 2번 성분은 ‘속도’를 나타내는 요인, 3번은 ‘집중’을 나타내는 요인으로 구분할 수 있었다.

3.3.3 신뢰도 분석

파악된 각 요인들에 속해있는 항목들이 어느 정도의 연관성과 신뢰성을 가지고 있는지에 대해 Cronbach’s alpha 계수를 이용하여 신뢰도를 측정하였다. 일반적으로 측정항목들의 Cronbach’s alpha 계수가 0.6 이상이 되면 신뢰성이 높은 것으로 판단한다[11]. 신뢰도 측정결과 [표 7]과 같이 요인별로 분석된 계수의 값이 모두 0.7이상으로 전

반적인 신뢰도는 높다고 볼 수 있다.

[표 7] 요인별 신뢰도 분석

요인	Cronbach's alpha	항목이 삭제된 경우의 Cronbach's alpha
충격	.949	충격 이펙트 .951
		파티클 이펙트 .935
		데미지 애니메이션 .923
		흔들림 애니메이션 .937
		충격 효과음 .935
속도	.895	발사 효과음 .752
		카메라 이동 .937
		잔상 .834
집중	.789	경직 애니메이션 .674
		카메라 줌인 .738
		충격 진동 .741

4. 실험결과에 대한 검토

기법별 타격감의 정도를 알아보기 위해 실시한 빈도분석과 이들이 어떠한 요인을 가지고 있는지를 확인하기 위해 요인분석을 실시하고 각 요소별로 어느 정도의 신뢰도를 가지고 있는지에 대해 Cronbach's alpha 계수를 이용하여 측정해 보았다. 이를 통해 높은 타격 감각을 느끼게 하는 기법들은 어떠한 요인을 가지고 있는지, 그리고 각 요인마다 높은 타격감을 표현하는 기법들이 무엇인지, 영상, 음향, 체감효과 중 어떠한 효과가 높은 타격감을 느끼게 하는지를 확인할 수 있었다.

4.1 기법별 감각정도와 요인

[표 8]은 높은 타격감을 느끼게 하는 기법들이 어떠한 요인을 가지고 있는가에 대한 결과로 감각의 순위별로 각 기법들을 나열한 뒤 요인과 감각의 정도를 표시한 것이다. 카메라 흔들림 기법의 경우 요인 분석시에는 제거가 되었지만 충격 요인이 더 큰 값을 가지고 있어 충격의 요인으로 분류하였다. 데미지 신음의 경우에는 모든 요인에 걸쳐

비슷한 값을 가지고 있어 특정 요인으로 분류하지 못하였다. 1~5위의 순위를 가진 타격감 표현 기법의 대부분이 충격의 요인을 가지고 있었으며 속도와 상황의 요인의 경우 6위~13위 사이에 고르게 분포되어있는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 가장 높은 타격감을 전달하는 기법들의 요인은 충격요인이며 충격요인의 기법을 중심으로 게임에 적용시킬 경우 더욱 높은 타격감을 전달할 수 있을 것으로 예상된다.

[표 8] 타격감 표현기법의 감각정도와 요인

타격감 순위	타격감 표현기법	요인	감각 정도
1	카메라 흔들림	충격	4.2
2	데미지 애니메이션	충격	4
3	충격 효과음	충격	4
4	데미지 신음	-	3.3
5	흔들림 애니메이션	충격	3.23
6	충격 진동	집중	3.2
7	발사 효과음	속도	2.7
8	카메라 줌인	집중	2.43
9	잔상 이펙트	속도	2.2
10	충격 이펙트	충격	2.17
11	파티클 이펙트	충격	1.93
12	카메라 이동	속도	1.87
13	경직 애니메이션	집중	1.83

충격 이펙트와 파티클 이펙트의 경우 충격의 요인을 가지고 있으면서도 낮은 감각의 정도를 가지고 있는데 이는 틀에서 구현된 이들 기법의 질적(quality)인 영향이 어느 정도 반영된 것으로 보인다.

4.2 요인별 감각의 정도

[표 9]는 각 요인별 타격 감각의 순위를 나타내고 있으며 충격의 요인으로는 카메라 흔들림이, 상황의 요인으로는 데미지 효과음이, 속도의 요인으로는 발사효과음이 가장 높은 타격 감각을 느끼게 해주고 있다. 충격의 요인을 가진 기법들이 높은

타격감을 느끼게 한다는 사실을 확인하였지만 개발하는 게임의 특징에 따라 속도감이나 집중도를 높여야 할 경우가 필요할 수 있다. 이때에는 각 요인에 해당하는 기법들 중 높은 감각의 정도를 갖는 기법을 중심으로 구현할 경우 게임의 특징을 살리면서도 높은 타격의 감각을 느낄 수가 있을 것이다.

감을 전달 하고자 한다면 각 효과들에 포함된 기법 중 높은 감각의 정도를 가진 기법들을 중심으로 구현한다면 더욱 향상된 타격감을 전달할 수 있을 것이다. 이 결과는 서진석 등[3]의 연구를 통해 도출된 결과와 유사한 것으로 청각 즉 효과음을 통한 타격감 표현 기법이 가장 높은 감각을 전달한다는 것을 보여주고 있다.

[표 9] 요인별 타격감 표현기법의 감각 정도

요인	타격감 표현기법	요인별 순위	감각 정도
충격	카메라 흔들림	1	4.2
	데미지 애니메이션	2	4
	충격 효과음	3	4
	흔들림 애니메이션	4	3.23
	충격 이펙트	5	2.17
	파티클 이펙트	6	1.93
속도	발사 효과음	1	2.7
	잔상 이펙트	2	2.2
	카메라 이동	4	1.87
집중	충격 진동	2	3.2
	카메라 줌인	4	2.43
	경직 애니메이션	5	1.83
기타	데미지 신음	1	3.3

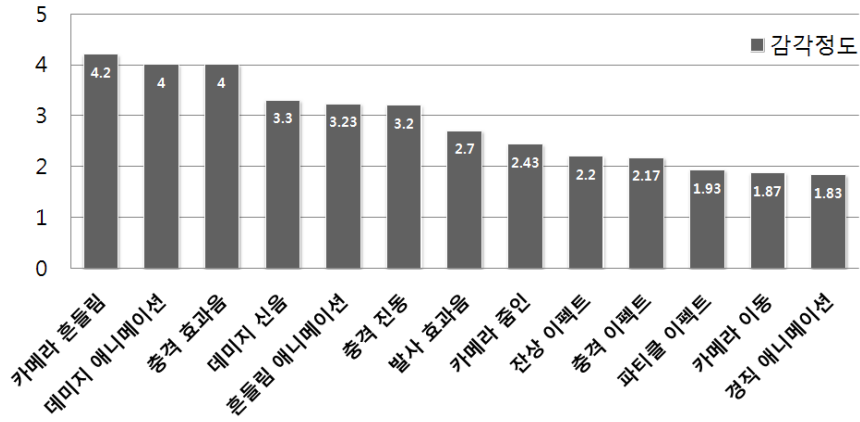
[표 10] 영상, 음향, 체감효과별 타격감각의 정도

효과 분류	타격감 표현기법	감각 정도	감각 정도 평균
효과음	충격 효과음	4	3.3
	데미지 신음	3.3	
	발사 효과음	2.7	
체감	충격 진동	3.2	3.2
애니메이션	데미지 애니메이션	4	3.02
	흔들림 애니메이션	3.23	
	경직 애니메이션	1.83	
카메라 테크닉	카메라 흔들림	4.2	2.8
	카메라 줌인	2.43	
	카메라 이동	1.87	
특수 효과	잔상 이펙트	2.2	2.1
	충격 이펙트	2.17	
	파티클 이펙트	1.93	

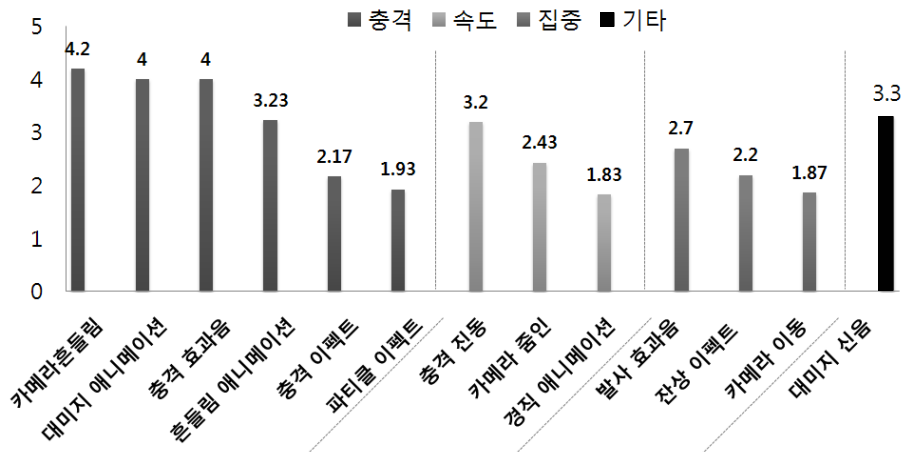
4.3 효과별 감각의 정도

[표 10]은 영상(특수효과, 카메라 테크닉, 애니메이션), 음향, 체감의 각 효과에 포함된 기법들의 감각 정도를 보여주고 있다. 음향을 통해 타격감을 전달하는 효과음이 평균 3.3의 감각 정도로 가장 높은 타격 감각을 느끼게 해주고 있으며 체감(3.2), 애니메이션(3.02), 카메라 테크닉(2.8), 특수효과(2.1)의 순으로 타격 감각을 느끼게 해주고 있다. 게임에서의 타격감은 앞에서 언급한 감각간 통합의 작용으로 인하여 단일 감각기관이 아닌 여러 감각 기관을 통해 전달될수록 그 감각은 높아지게 된다. 따라서 시각, 청각, 촉각의 감각 모두를 통해 타격

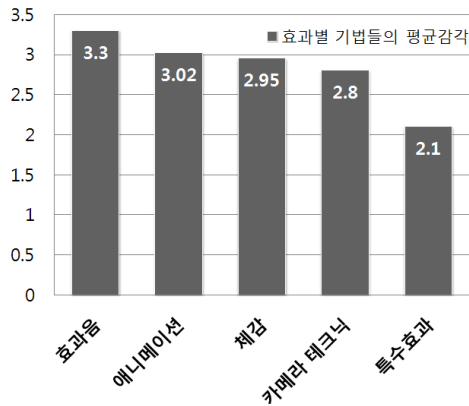
지금까지의 결과를 통해 높은 타격감을 전달하는 요인으로는 충격이며 충격의 요인 중에서도 카메라 흔들림 기법이 가장 큰 타격 감각을 느끼게 해준다는 것과 타격감 표현 기법들을 영상, 음향, 체감의 효과로 분류하였을 때 효과음이 가장 큰 타격감을 전달해 준다는 결론을 얻을 수가 있었다. 따라서 게임을 개발할 시에 지금까지의 결과를 토대로 타격감 표현기법들을 제작한다면 보다 효율 높은 타격감을 구현할 수 있을 것이며 게임의 재미와 완성도에 큰 기여를 할 것이다. [그림 5], [그림 6], [그림 7]은 실험에 대한 결과를 한눈에 알아볼 수 있도록 그래프로 나타내고 있다.



[그림 5] 타격감 표현기법의 감각정도



[그림 6] 요인별 타격감 표현기법들의 감각정도



[그림 7] 효과별 기법들의 평균 감각정도

5. 결 론

지금까지 게임에서 타격감을 표현하기 위해 사용되는 각 기법들을 분석해 보고 이들을 대상으로 시뮬레이터와 설문문을 통해 어느 정도의 타격 감각을 느끼게 하는지에 대한 실험을 진행하였다. 그 결과 카메라 흔들림 기법이 가장 높은 타격의 감각을 느끼게 해 주었으며 충격, 속도, 집중의 요인으로 타격감 표현 기법들을 묶을 수가 있었다. 이들 요인 중 충격의 요인에 포함된 타격감 표현 기법들이 타 요인에 비해 높은 타격의 감각을 느끼게 한다는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 이들을 영상, 음향, 체감의 효과별로 분류하였을 때에는 음향 효과에 속한 타격감 표현 기법들이 가장 큰 타격감을 느끼게 한다는 것을 확인할 수 있었다.

이와 같은 실험의 결과는 게임 개발자들이 게임의 특징이나 분위기를 살리면서 높은 타격의 감각을 전달하고자 할 때 보다 효율적인 기법을 선택을 하기위한 척도가 되어줄 것으로 예상된다. 또한 적은 인력이나 짧은 개발기간 등의 제약이 따르는 프로젝트에서도 최소한의 구현으로 높은 타격의 감각을 전달하는 기법들을 선택할 수 있을 것이다. 특히 비교적 적은 리소스와 짧은 기간에 개발해야 하는 모바일, 웹 게임에서는 각 효과별로 높은 타격 감각을 느끼게 하는 기법들을 중심으로 적용한다면 보다 효율적이고 높은 타격감을 전달할 수 있을 것이다.

지금까지의 연구는 2D 그래픽의 게임 환경으로 진행되었기에 이것을 3D 그래픽의 게임에 적용하기에는 어느 정도의 무리가 따를 수 있을 것이다. 보다 정확한 3D 게임의 타격감 연구를 위해서는 타격감 시뮬레이터를 3D 방식으로 구현하여야 할 것이며 이를 이용해 다시 한 번 설문조사가 이루어져야 할 것이다.

지금까지의 실험과 연구를 통해 도출된 결과들이 연구용으로만 그치지 않고 현업의 게임 개발자들이 실제로 게임을 개발할 때 적용하여 보다 효율적이고 완성도 높은 게임이 개발되길 기대한다.

참고문헌

- [1] 한국콘텐츠진흥원 산업정책팀, '2010 대한민국 게임백서', 한국문화콘텐츠진흥원, 2010.
- [2] 국립국어원, '표준국어대사전', <http://www.korean.go.kr/>
- [3] 서진석; 김남규, "2차원 슈팅 게임에서의 타격감에 대한 실험적 분석", 한국컴퓨터정보학회논문지, vol.15, no.2, pp.75-81, 2010.
- [4] 김남훈; 김태완, "슈팅게임에서 타격감 향상 효과에 관한연구 - '비틀링'과 '1945플러스'를 중심으로", 한국멀티미디어학회, vol.7, pp.223-230, 2004.
- [5] 조상훈, '모바일 대전액션 게임에서의 타격감과 조작감 향상을 위한 구현 기법에 관한 연구', 석사학위논문, 상명대학교 디지털미디어대학원, 2006.
- [6] 백승철, "지적학문의 체계화에 관한 연구", 한국지적학회지, 사단법인 한국지적학회, 24권 제 1호, pp.230, 2008.
- [7] 두산백과, '두피디아', <http://www.doopedia.co.kr/>
- [8] 서울대사범대학교교육연구소, '교육학용어사전', 하우기획출판, 1995.
- [9] J.Song, 'Improving the Combat Impact of Action games', Gamsutra, April 28, 2005.
- [10] 김계수, 'AMOS 구조방정식 모형분석', 데이터솔루션. 2004.
- [11] 노형진, 'SPSS 12.0에 의한 조사방법 및 통계분석', 형성출판사, 2005.



문 성 준 (Moon, Sung-Jun)

2012년 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학 석사

관심분야 : 게임기획, 게임문화, 프로그래밍



조 형 제 (Cho, Hyung-Je)

1973년 부산대학교 전자공학과(학사)

1975년 한국과학기술원 전기·전자공학과(공학석사)

1986년 한국과학기술원 전기·전자공학과(공학박사)

1986년-현재 동국대학교 멀티미디어학과 교수

관심분야 : 게임공학, 컴퓨터비전, 컴퓨터 그래픽스
