
아케이드 게임기기를 활용한 실버용 기능성게임 디자인

Serious Game Design for the Elderly using Arcade Game Machines

김성진*, 김미진**

동서대학교 대학원 영상콘텐츠학과*, 동서대학교 디지털콘텐츠학부**

Sung-Jin Kim(violet9038@nate.com)*, Mi-Jin Kim(mjkim@dongseo.ac.kr)**

요약

본 논문은 최근 게임 산업의 순기능적 역할로 이슈가 되고 있는 기능성게임 디자인방법에 대한 연구로 기존 아케이드 게임기기를 활용한 실버용 기능성게임 디자인방향에 대해 다루고 있다.

실버용 기능성 아케이드게임은 신체적·정신적 건강증진을 목적으로 게임의 재미요소 이외에 노인성 기능저하 예방이라는 특별한 목적을 갖고 아케이드플랫폼 기반의 통합형 콘텐츠 제작 기술로 이루어져 있다. 이러한 특수목적형 성격을 갖고 있는 기능성게임은 하드웨어적 측면과 소프트웨어적 측면으로 나누어 디자인방법을 연구할 필요가 있다. 본 논문에서는 주사용자인 실버세대에 대한 생물학적·사회적·심리적 자료조사와 관련사례연구를 근거로 특수목적형 엔터테인먼트 기기 및 콘텐츠개발을 위한 각 요소별 디자인방법을 제시하고자 한다. 이러한 연구결과는 첨단 게임기술을 고령 친화적 상품개발에 접목함으로써 새로운 산업적 영역을 확장하기 위한 기초 자료로 활용되리라 기대한다.

■ **중심어** : | 기능성게임 | 아케이드플랫폼 | 고령친화 상품 | 통합형 콘텐츠 |

Abstract

This paper deals with the elderly serious game design which makes full use of the existing arcade game machine. This serious game is on the issue for its positive role recently.

Serious arcade game for the elderly which is made up arcade platform-based combined contents manufacture technology has an element which is having a fun for building up physical and mental health. It also has a special objective which can prevent against senile dementia. Above-mentioned serious arcade game which has a special objective in both hardware part and software part is needed to study how to design. Accordingly, this paper presents how to make up special-purpose entertainment machine and contents development by biologic, social, and psychological researches and data about the elderly - main users. We hope that this paper can be used as a base for expansion of new industrial field by integrating new product development for the elderly with high game technology. With the help of information technology

■ **keyword** : | Serious Game | Arcade Platform | Product for the Elderly | Combined Contents |

* "이 연구는 지역혁신인력양성사업 및 첨단아케이드게임 지역혁신센터 지원과제임"

접수번호 : #090414-002

심사완료일 : 2009년 06월 05일

접수일자 : 2009년 04월 14일

교신저자 : 김미진, e-mail : mjkim@dongseo.ac.kr

I. 서론

의학과 과학문명의 발달은 삶의 질적인 향상과 인구의 평균수명이 연장되는 고령화 사회로의 변화를 가져왔으며 전자기술의 발전과 컴퓨터의 대중화로 인한 그래픽기술의 발달은 문화콘텐츠 산업에 큰 변화를 주었다. 디지털 콘텐츠 시장에서 실버세대들의 여가를 위한 문화 공간은 필수 조건이 되었고 전통 방식의 단순 놀이공간이 아닌 게임적 요소를 충분히 포함하고 있으며 교육, 심리, 치료, 건강증진을 목적으로 특별한 기능을 가지는 게임의 개발이 필요하게 되었다. 기능성 게임은 오락적 요소만을 추구하는 것이 아니라 현실 세계에서 맛당뜨리는 실질적인 문제들을 해결하려 노력하는 게임이며 군사훈련, 교육, 홍보, 심리, 치료, 건강 등 특수한 목적을 가지고 있는 게임분야를 말한다.

기능성 게임은 많은 선진국에서 활발히 개발, 발전되고 있으며 '제2차 유럽 게임기반 학습 콘퍼런스'에서 코펜하겐의 시몬 교수는 학습만을 강요하는 에듀테인먼트가 아니라 가상현실에서 지식을 활용해 실제로 미션을 수행하는 살아있는 교육을 제공하는 역할을 담당한다고 말했다.

이러한 추세에 따라 국내의 기능성 게임도 교육과 의료분야에 관심이 높아지고 있다. (주)엔도어즈에서 제작한 정치·경제분야 교육적 기능을 담고 있는 "군주온라인", 휴대용 뉴로(Neuro)피드백 두뇌훈련시스템 "뉴로하모니(Neuro Harmony)등 다양한 플랫폼에서 시도가 이루어지고 있다.

표 1. 기능성 게임의 분야별 설명과 선진국 개발사례[1]

분야	설명 및 사례
군사 훈련	<ul style="list-style-type: none"> •정의: 가상의 군사적 훈련을 목적으로 개발된 게임. War Game이라고도 불리며 육군, 공군, 해군 등 모든 분야에서 적용됨. 실제 장비를 갖추고 훈련하기에 비용이 너무 많이 드는 비행시뮬레이션이 가장 일반화 되어 있음. •America Arms: 청소년들의 군 입대에 대한 사전 정보와 홍보를 위한 게임. •인터랙티브 트라우마 트레이너: 군인들의 부상 시 긴급대처법 설명. •토네이도 F3 트레이너: 정비의 숙련도를 높이는 게임. •미나건 트레이너: 사격술 게임.
교육	<ul style="list-style-type: none"> •정의: 기능성 게임 분야 중 가장 많은 부분을 차지하고 있는 분야로 게임의 재미를 기반으로 교육 또는 학습효과를 주는 게임을 지칭. •대항해시대: 온라인플래그십, 고등학교의 역사수업에 미치는 영향 연구. •닌텐도DS: 뇌 단련, 영어심재경, 인력 트레이닝을 위한 교육게임. •피스메이커: 이스라엘과 팔레스타인이 왜 싸우는지 알고, 자연스럽게 깨닫게 하는 게임. •그루비 뮤직: 부모와 교사가 쉽게 초등음악을 교육하는 게임.
홍보	<ul style="list-style-type: none"> •정의: 정부나 공공기관에서 공익을 목적으로 개발. •푸드포스: 세계적으로 2,000만건 이상 다운로드. 식량부족 사태를 해결하는 임무를 체험. •가이드 네비게이션: 국립과학박물관의 가이드용 콘텐츠 제공(PSP)게임. •천재권력가: 당선된 정치인이 공약을 얼마나 잘 지키느냐에 따라 게임의 결과가 나옴.
심리, 치료, 건강	<ul style="list-style-type: none"> •정의: 건강을 관리하고, 질병을 예방하며 가상현실 기술로 직접치료가 힘든 심리적 측면을 치료. •Re-Mission: 암 환자들이 자연스럽게 투병생활을 이겨낼 수 있게 함. •어스퀘이크 인 집랜드: 이혼가정 자녀를 위한 정산심리치료 목적. •Wii Fit: 건강보조 목적, 40종류의 트레이닝 메뉴. •태고의 달인: 치매예방 의료게임.

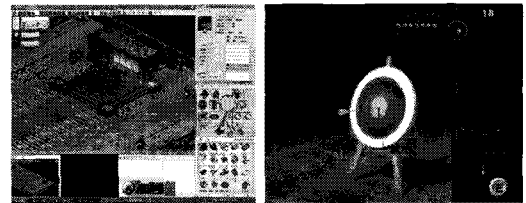


그림 1. 군주온라인의 "경제시스템" (좌), 뉴로하모니 훈련 모드 중 "활쏘기(Mind Arrow)"(우)

또한, 최근 닌텐도게임의 성공으로 기존 게임 유저층이 확대되고 유저의 연령대가 높아짐으로써 일반 어른 층을 겨냥한 간단한 기능이 결합된 기능성 게임에 대한 인식이 호응을 얻고 있다. 본 논문은 다양한 기능성게임 분야 중 실버세대를 대상으로 사회적 노령화 예방을 목적으로 아케이드 플랫폼 기반의 기능성게임을 그 범주로 하여 실버용 게임 디자인에 대해 기술하고자 한다. 최근 일본에서도 기기 작동법이 쉽고, 노인들이 빠른 시간에 게임을 즐길 수 있는 아케이드플랫폼 실버 게임 개발이 활발히 진행되고 있다.



그림 2. 일본 남코에서 출시한 아케이드 고령친화 게임

II. 실버세대의 특징

일반적으로 노인이란 ‘늙은이·늙은 분’을 말하며 인간의 노령화 과정에서 나타나는 생리적·신체적·환경적·심리적 및 행동의 변화 등이 상호 작용되는 복합형태의 과정이라 말한다[2].

노인은 몇 가지 다른 규정들에 의해 보다 구체적으로 정의된다. 개인의 출생에서 현재까지의 기간을 산술적으로 산출한 ‘역연령’(chronological), 개인의 생리적·신체적 기능을 측정 평가한 뒤 이를 평균치와 대조하여 산출하는 ‘육체연령’, 개인의 특수한 신체적 및 심리적 영역에 있어 기능의 정도에 의해 규정하는 ‘기능적 연령’(functional age), 개인이 자신의 연령에 주관적·심리적으로 인지하는 정도에 따른 ‘심리적 연령’(psychological age), 개인이 담당하고 있는 사회적 지위나 역할, 의무, 책임의 측면에서 연령을 추정하는 ‘사회적 연령’(social age) 그리고 각 문화에 따라 행동하고 사고해야 하는 문화적 척도 연령인 ‘문화적 연령’ 등이 있다[3].

뉴가르텐(Neugarten)은 미국 노인집단을 [표 2]의 3 단계로 분류하고 있으며, 한국꺄럽연구소의 노령선에 대한 설문조사에 의하면 대상자의 45%가 60세를, 18%가 65세 이상을 자기 노령선으로 보고 있는 것으로 나타났다[4].

표 2. 뉴가르텐에 의한 노인 집단 분류

연소노인 (young-old)	55~65세로서 이들 대부분은 일을 할 수 있으며 경제적 능력과 사회적 승인이 최고조에 달해 있을 때.
중·고령 노인 (middle-old)	65~75세로서 퇴직자들이 많이 포함.
고령노인 (old-old)	75세 이상으로서 신체적으로 약하고 병약하며 고립되고 궁핍한 세대의 노인들.

노인의 특성을 크게 신체적, 사회적, 성격적 특성으로 구분해 보면 [표 3]과 같다.

[표 3]의 실버세대의 특징에서 신체적 특징으로 나타나는 현상은 생물학적 치료를 바탕으로 일부 해소될 수 있는 반면에 사회적 특징은 치매, 우울증, 인지력 저하를 가져오는 심리적 현상의 결과로 나타날 수 있다.

표 3. 실버세대의 특징

신체적 특징	<ul style="list-style-type: none"> ○ 피부탄력이 떨어지고 검버섯이 생긴. ○ 동허리가 굽고 감각 기능이 퇴화. ○ 치아 결손 현상과 위의 활동 약화로 인하여 변비가 생긴.
사회적 특징	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개인이 차지하는 사회적 지위가 줄어드는 역할의 변화가 생긴. ○ 권력, 보상, 선택의 재량을 상실. ○ 대인관계와 사회이용도가 줄어들.
성격적 특징	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자기중심적인 사고, 보수적인 성향. ○ 의심을 하고 융통성이 부족. ○ 고집이 세고 과욕이 증대되며 적응력이 저하되고 의존적.
기타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우울증이 증가하고 과거를 회상. ○ 감정의 기복이 심하고 충고를 잘함. ○ 말하기 좋아하는 말변가이며 동일한 말을 반복. ○ 후세에 유산을 남기려는 경향.

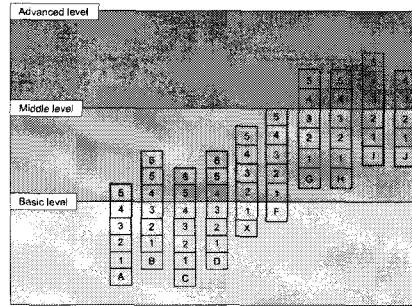


그림 3. Computer-assisted Memory Rehabilitation Programs[5]

[그림 3]은 대한재활의학회 소속 의사들이 뇌 질환자를 대상으로 뇌의 훈련을 통한 치료프로그램을 개발하기 위해 임상실험을 통한 단계별 치료 프로그램을 개발한 내용이다. 치료 프로그램 훈련 전, 후 기능의 변화는 서울 전산화 신경심리 검사(SCNT: Seoul Computerized Neuro-Psychologic Test)[6][7]를 사용하여 평가하였다. 내용은 10개의 독립된 프로그램을 난이도(A~J)에 따라 단계적으로 구성하였고 크게 기초 교육과정(단순인지력), 중급 교육과정(기억력), 고급 교육과정(순발력)의 세 가지 교육 과정(level)으로 이루어진다. 실험은 실제 뇌질환 노인을 대상으로 치료를 목적으로 한 프로그램 설계단계를 볼 수 있는 것으로서 [표 4]와 같이 실버용 기능성게임의 단계별 디자인을 목표로 설정하였다. A~J까지의 10가지 과정을 반복적으로 플레이해 나가고, 반복플레이를 통해 프로그램의

성고가 발생하면 게임의 'Play time'(시간)과 'Life'(생명)를 적절히 조절하는 방식으로 지속적인 레벨 업과 게임을 통한 반복 학습이 이루어진다.

표 4. 실버용 기능성게임의 단계별 디자인 목표

단계	내용	목적
기초훈련 (Basic Level) (A~C: 시간과 생명의 조절)	시각적 자극→기억→변별→인출→결과	인지능력 훈련을 통한 단순 재인능력의 향상
중급훈련 (Middle Level) (D~G: 시간과 생명의 조절)	시각청각자극→기억→변별→기억→변별→반복→회상→결과	기억력 훈련을 통한 연합회상 능력의 향상
고급훈련 (Advanced Level) (H~J: 시간과 생명의 조절)	시각청각자극→기억→운동작→변별→반복→즉시적 회상→결과	종합 뇌기능 훈련을 통한 순발력의 향상

III. 실버용 기능성게임 사례분석

인간은 놀이를 통해 자신의 감정을 표출하고, 긴장을 해소하고, 외상이나 스트레스에 대처하는 적응력을 키운다. 놀이는 1차적으로 즐거움을 주기 때문에 거부나 저항이 없이 곧 몰두하고, 자신이 놀이의 주체자이며 결정자가 되면 자아 존중감, 현실에서 불가능한 행동에 대한 보상을 얻고, 적응적 행동을 위한 대안을 모색할 수 있다. 따라서 실버세대를 위한 기능성 게임은 노인의 특성을 고려한 정신적·육체적 퇴화와 변화에 대한 사전예방과 치료의 방법이라 할 수 있다.

1. '브레인트레이닝 포 어덜츠' (Brain Training for Adults), '위 핏 (Wii Fit)

'브레인트레이닝 포 어덜츠'는 닌텐도DS라는 휴대용 게임기 플랫폼에 펜과 터치패드를 사용하는 게임으로 숫자, 낱말, 퍼즐게임 등으로 구성되어 있어 뇌활동을 촉진시키는데 효과적이라고 알려져 있다.

치매환자들을 위한 기억상실 클리닉을 운영하는 교토 우치다 병원의 우치다 아쓰코 원장은 "우리는 현재 10개의 닌텐도 DS를 구비했으나, 모두 늘 대여중"이라고 말할 정도로 뇌활동 촉진을 위해 게임을 즐기는 것

이 치료에 도움이 된다는 판단을 하고 있다.

신경정신과 의사인 키하라 타케시는 "그 게임이 치매를 치료하지는 못하지만, 뇌를 자극하는 좋은 방법임에는 틀림없다"고 평가했다[8].

그러나 이 게임은 뇌 자극을 통한 치매예방에는 효과가 있을 수 있으나 얇은 자재로 3인치의 작은 모니터를 보며 진행되는 방식 때문에 노인층이 장시간 플레이 하기는 팔과 어깨, 눈에 무리가 될 가능성이 있다고 지적되고 있기도 하다.

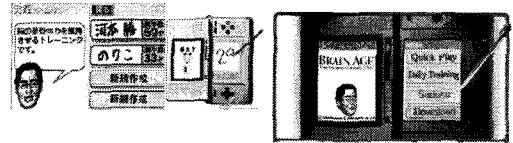


그림 4. (좌)브레인트레이닝 포 어덜츠, (우)브레인에이지

'위 핏'은 TV와 특정 인터페이스를 연결하여 플레이 하는 비디오게임의 한 종류로 체중, BMI, 몸의 중심 밸런스를 측정하여 자신의 몸 상태를 확인하고 향상시키는 게임이다. 몸의 밸런스는 건강하고 아름다운 신체 단련에 중요한 요소로 알려져 있으며, 요가, 근력운동, 유산소 운동, 밸런스 게임 등 다양한 트레이닝을 각각의 거실에서 손쉽게 즐길 수 있게 설계되어 있다[9].



그림 5. Wii Fit의 사용자 맞춤 콘텐츠들

위 핏 밸런스 보드(Wii Fit Balance Board)는 보드 안에 있는 4개의 입력센서가 사용자 발의 위치를 판단하여 무게중심을 확인하고 사용자의 체중을 점검하며 게임을 설정하면 첫 단계에서 플레이 타임은 약 10분이 소요되는 것으로 확인되었다.

2. '에이지 인베이탈' (Age Invaders)

National University of Singapore's Mixed Reality

Lab에서 개발한 게임으로 대형 LED 보드에서 게임을 하는 게이머와 인터넷을 통해 접속해 있는 다른 가족 간의 상호작용을 통해 가족이 함께 즐길 수 있는 증강 현실(Argument Reality) 게임이다[10]. 게임플레이시 누군가 게임을 조작 할 수 있게 도와 줄 다른 사람이 필요하며 노인들에게는 접근성이 떨어지는 플랫폼을 가지고 있다. 또한 [그림 6]의 그리드(Grid)로 나뉜 보드판을 뛰거나 점프 등의 동작들을 이용하고 있어 신체적 무리를 줄 수 있는 단점이 있다.



그림 6. 에이지 인베이더(Age Invaders)

3. '태고의 달인'

반다이남코가 제작, 발매하고 일본의 규슈의대가 개발한 '큰 북의 달인' 게임은 컴퓨터·비디오 게임으로, 치매방지용 아케이드 게임과 가정용 및 휴대용 게임기로 개발되었고 일본의 축제 분위기와 북을 두드리는 방식의 간단한 조작이 특징인 음악 게임이다. 각각의 스테이지별로 단계가 구성되어 있으며 stage1:순발력을 요구하며 흘러나오는 음악에 맞춰 갑자기 나오는 지정된 버튼을 눌러야하는 게임. stage2 :스모경기 장면으로 2가지 버튼을 번갈아 가며 눌러서 상대방을 경기장에서 밀어내는 게임. stage3: 큰 북을 만드는 게임으로 화면 위에서 흘러내리는 재료들을 가지고 통속에 일정량을 집어넣고 나면 태고가 완성되며 많이 만들어 내는 것에 점수를 주는 게임이다. Play-station 용으로 먼저 개발되었고 Arcade game용, 그리고 PSP용으로 개발되기도 했으며 '큰 북의 달인'게임만을 위한 전용 조이스틱이 개발되어 판매되기도 할 정도로 큰 인기를 얻었다. 인기를 얻으면서 초기의 규슈의대의 의도였던 실버세대를 위한 목적성 보다는 수익성 위주의 형태로 변모하여 실제 실버세대가 즐기기에 플레이방법이 복잡해졌다.

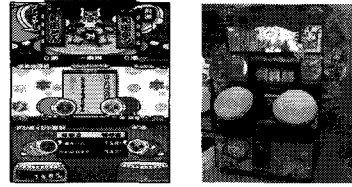


그림 7. 태고의 달인 아케이드 게임과 실행화면

위 사례분석을 통해 실버 기능성 게임의 플랫폼별 장·단점들을 살펴보고, [표 5]는 객관적 설문자료 (Andy Robertson, "What Gamers want: Silver Gamers", Gamasutra Magazine, 2008.7.) 내용을 요약한 것으로 50세 이상의 남, 여 25명의 플레이 상황을 영상촬영과 심층인터뷰를 통해 프로그램 전반의 오동작, 플레이공간, 기계와 인간 인터페이스상의 문제점 등을 조사 분석하였다.

표 5. 실버 게이머가 원하는 게임 플레이 방식[11]

실험내용	선호	비선호
1. 튜토리얼 반복	○	
2. 구체적 게임 설명 자료	○	
3. 텍스트 사이즈, 읽을 시간	크다, 길다	작다, 짧다
4. 게임 전용 용어의 사용		○
5. 게임의 다양한 소재와 차별성	○	
6. 멀티플레이와 커뮤니케이션 기능	활성화	비활성화
7. 게임의 플레이 자세	앉은 자세	선 자세
8. 게임플레이를 위해 정해진 공간	○	
9. 가족과 함께하는 온라인 플레이	○	
10. 게임 길이	짧다(몇분)	길다

배움이 쉽고, 게임의 진행이 단순하며 대부분 짧은 미니게임의 형태로 구성되는 아케이드 게임의 특징과, 기기의관이 보통 스틱과 큰 버튼의 형태로 이루어져 조작이 간편하고, 게임 플레이 시 뛰어난 과시성을 보이며 한 가지 형태의 자세로 장시간 있을 필요가 없는 아케이드플랫폼은 관절에 무리가 따르는 실버세대들에게 적합하며 그들의 관심과 흥미를 불러일으킬 수 있다.

IV. 실버용 기능성게임 디자인

3장의 사례분석을 통해 1차적으로 실버세대의 신체적 요소를 고려한 플랫폼이 활용되어야 하므로 노인의

신체적 특성을 감안할 때 아케이드 플랫폼을 활용하는 것이 [표 6]과 같은 특징으로 인해 적합할 것이라 판단하였다. 2차적으로 목적성을 고려한 기능적 요소를 콘텐츠에 적용하고 실버세대의 사회적·심리적 기능 저하 현상 해소와 인지력 향상을 위해 [그림 3]의 단계별 치료프로그램(기억력, 인지력, 순발력)을 콘텐츠설계 기준으로 삼았다.

표 6. 아케이드 플랫폼의 특징[12]

하드웨어	<ul style="list-style-type: none"> 강한 체감성과 다른 이용자들에 대한 과시성이 높다 특정 플랫폼에 몇 년 동안 묶여 있을 필요가 없고 인터페이스의 제한도 없고, 어떤 기술이 던지 유연하게 적용이 될 수 있으며 다른 산업과의 연관관계도 크다 공통된 하드웨어 스펙을 사용하기 때문에 PC게임을 제작하는 엔진의 구조보다는 단순한 형태로 구성하여 제작의 효율성이 높다.
소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> 배우는데 시간이 걸리지 않고 진행이 단순하다. 대부분 스틱과 여러 개의 버튼을 사용하기 때문에 조작이 간편하고, 쉽게 배울 수 있다.

1. 하드웨어(Machinery Structural)

아케이드 플랫폼의 외관구조에 대한 것으로 디자인에 있어 중요시 되는 내용은 사용자들이 원하는 편리성에 대한 인터페이스 디자인과 인간공학(ergonomics)적 측면의 물리적 신체치수, 감각능력의 고려이다. 신체의 여러 부분 치수들에 대한 인체 측정학(Anthropometry) 데이터를 바탕으로 제품의 물리적 치수와 사용자의 신체적 치수 사이의 합치 정도를 최대화하기 위해 기기의 높이, 배열, 버튼을 누르는데 필요한 힘이나 도달하기 위한 거리 등을 생각하고 사용자들의 신장, 체격, 체력뿐만 아니라 신체적 능력의 한계까지 모두 고려한다 [13].

설계기준은 인체측정자료의 3가지 응용원칙[14]을 적용(조절이 가능한 설계:Design for adjustable, 극단치를 이용한 설계:Design for extremes, 평균치를 이용한 설계:Design for the average)기준으로 신체적 부위별 기준점을 마련하고 한국인 표준체형 중 주 이용자인 60대 남녀[15]를 기준으로 고려한다.

표 7. 하드웨어 설계기준

응용원칙	신체		기기	기준
조절이 가능한 설계 (Design for adjustable)	오금높이	의자높이		조작의 유동성
극단치를 이용한 설계 (Design for extremes)	키 (최대치 적용)	전체높이		최대치 : 남성의 95% 최소치 : 여성의 5%
	팔길이 (최소치 적용)	전체높이		
평균치를 이용한 설계 (Design for the average)	손, 엉덩이, 눈	버튼, 의자폭, 화면		평균치의 합의점

[표 7]의 기준을 바탕으로 첫째, 기기의 조작은 앉아서 하는 것을 기본으로 하고 서서하는 동작에도 허리에 무리를 주지 않도록 하는 높이를 선택한다. 둘째, 기기의 높이는 신장이 큰 사용자 기준이므로 남성의 앉은키를 기준으로 결정하며 '극단치를 이용한 설계기준'을 적용시켜, 최대치는 남성의 95%, 최소치는 여성의 5%를 이용하여 합의점을 찾는다. 셋째, 기기의 폭은 사용자의 팔 길이에 대한 적용을 근거로 가장 짧은 사람을 기준으로 결정하며 '극단치를 이용한 설계기준'을 적용시켜 최대치는 남성의 95%, 최소치는 여성의 5%를 이용하여 합의점을 찾는다. 넷째, 버튼의 크기는 사용자의 손 크기에 대한 적용을 근거로 '평균치를 이용한 설계 기준'에서 합의점을 찾는다. 다섯째, 의자의 앉은 면의 높이는 오금의 높이에서 무릎의 각도가 90도 전·후가 되도록 하여 '조절이 가능한 설계 기준'으로 한다. 여섯째, 의자의 폭은 의자의 앉은 면의 너비 기준을 체격이 큰 사용자를 기준으로 '평균치를 이용한 기준'에서 합의점을 찾는다. 일곱째, 화면의 위치는 눈의 피로감이 덜하도록 '평균치를 이용한 기준'에서 합의점을 찾는다.

2. 소프트웨어(Contents Architecture)

실버용 기능성게임 콘텐츠 설계를 위해 첫째, 소프트웨어의 인터페이스 설계 기준으로 널리 사용되는 Jacob

Nielsen의 'Heuristic Evaluation'[16]원칙과 게임 콘텐츠의 사용성 평가에 대해 연구한 Melissa A. Federoff의 'Game Heuristics'[17]원칙을 근거로 [표 8]과 같이 사용자의 신체적·정신적 특징이 고려되어진 디자인에 비중을 두어 '정보의 가시성', '정보의 전달성', '사용의 편이성', '화면의 심미성'을 목적으로 Jacob Nielsen의 'Heuristic Evaluation'과 Melissa A. Federoff의 'Game Heuristics' 중 관련항목을 정리하였다. 둘째, 인지력, 기억력, 순발력향상을 위한 의학적 관련 자료를 참고문헌[18][19]을 자료로 정리하였다. 셋째, [표 9-11]과 같이 인지력, 기억력, 순발력의 3단계 프로그램이 의학적 자료와 부합되는 기준안을 선택하여 제시하였다.

표 8. 소프트웨어 디자인 목적과 부합되는 기준안

	Jacob Nielsen/ Heuristic Evaluation	Melissa A. Federoff /Game Heuristics
정보의 가시성	J-a) User control and freedom	M-a) Interfaces should be consistent in control, color, typography, and dialog design
	J-b) Aesthetic and minimalist design	M-b) Should use visual and audio effects to arouse interest
정보의 전달성	J-c) Visibility of system status	M-c) A player should always be able to identify their score/status in the game M-d) Use sound to provide meaningful feedback
	J-d) Match between system and the real world	M-e) Feedback should be given immediately to display user control
	J-e) Consistency and standards	M-f) There should be a clear overriding goal of the game presented early
	J-f) Error prevention	M-g) There should be variable difficulty level M-h) There should be multiple goals on each level
	J-g) Recognition rather than recall	M-i) Minimize control options
사용의 편이성	J-h) Flexibility and efficiency of use	M-j) Minimize the menu layers of an interface
	J-i) Help users recognize, diagnose, and recover from error	M-k) Provide means for error prevention an recovery through the use of warning messages

		M-l) "A good game should be easy to learn and hard to master" M-m) Make the game replayable
화면의 심미성	J-j) Help and documentation	M-n) Art should speak to its function M-o) Design for multiple paths through the game

2.1 인지력 게임

인지력은 노인의 지능 및 기억력과 같이 인지를 규정하는 다양한 유형의 정신적 과정에 많은 영향을 미친다. 인지기능은 노년의 건강상태에 의해서 영향을 받으며 고혈압 같은 노년기의 질병은 지능에 영향을 미친다. 인지력 게임디자인을 위해 고려되어지는 항목은 [표 9]와 같다.

표 9. 인지력 게임디자인 고려항목

콘텐츠 설계 단계	의학적 고찰	Jacob Nielsen/ 'Heuristic Evaluation'	Melissa A. Federoff/ 'Game Heuristics'
인지력	사물을 분별, 인지하는 능력	J-c 불필요한 정보의 삭제	M-i, M-j 최소한의 컨트롤 옵션
	일의 성격과 상황판단 능력	J-a 현 상황의 즉각적인 타이밍과 피드백	M-d 즉각적인 피드백이 가능한 디스플레이
	학습체함을 생각, 추측하는 능력	J-h 잦은 반복조작의 인식과 능숙한 능력	M-a, M-b 인터페이스 비주얼 일관성, 상호교환 가능
	현재 장소시간을 인식하는 능력	J-a 현 상황의 즉각적인 타이밍과 피드백	M-e 즉각적인 피드백이 가능한 디스플레이

2.2 기억력 게임

학습하고 경험했던 것을 재생산하는 능력을 의미하는 것으로 개인과 환경의 상호작용을 포함하는 의식적인 정신적 이벤트다. 노화에서는 단기 기억력 감퇴가 주가 되고 자극대상의 순서, 속도, 반복학습을 통해 보충될 수 있으며 적절한 개입으로 기억감퇴의 지연이 가능하다. 기억력 게임디자인을 위해 고려되어지는 항목은 [표 10]과 같다.

표 10. 기억력 게임디자인 고려항목

콘텐츠 설계 단계	의학적 고찰	Jacob Nielsen/ 'Heuristic Evaluation'	Melissa A. Federoff/ 'Game Heuristics'
기억력	이전의 인상경험을 의식 속에 간직해 두는 능력.	J-h 찾은 반복조작의 인식과 능숙한 능력	M-a, M-b 인터페이스 비주얼의 일관성, 상호교환 가능성
	뇌 부위간의 협력이 잘 이루어져야 쉽게 퇴화되지 않고 발달되는 능력.	J-e 용어, 상황, 조작 정보의 일관성	M-c 점수와 레벨을 실시간 확인가능
	일반적 지능으로 학습하고, 음미한 문제를 풀기위해 필요한 수행능력.	J-f 사용자의 기억부담을 최소화/집중, 주의력	M-f, M-g, M-h 게임의 분명 다양한 목표와 레벨 필요

2.3 순발력 게임

심리신경 스킬(악기를 연주하는 등의)과 같은 새로운 스킬을 배우는 능력은 나이가 들에 따라 감소한다. 특히 반응속도와 지각통합 기능(새로운 개념을 이해하는 능력 같은)은 노화로 인해 정보를 저장하는 능력보다 훨씬 더 큰 감소를 보여준다. 순발력 게임디자인을 위해 고려되어야 하는 항목은 [표 11]과 같다.

표 11. 순발력 게임디자인 고려항목

콘텐츠 설계 단계	의학적 고찰	Jacob Nielsen/ 'Heuristic Evaluation'	Melissa A. Federoff/ 'Game Heuristics'
순발력	근육이 세면서 민첩하게 힘이 적용되는 능력.	J-a 현 상황의 즉각적인 타이밍과 피드백	M-e 즉각적인 피드백이 가능한 디스플레이
	가장 효과적으로 짧은 시간에 내는 힘.	J-a 현 상황의 즉각적인 타이밍과 피드백	M-b 흥미 있는 비주얼적, 오디오적 효과 사용
	반복적으로 몸에 익어야 효과를 보는 능력.	J-h 찾은 반복조작의 인식과 능숙한 능력	M-a, M-b 인터페이스 비주얼의 일관성, 상호교환 가능성

V. 결론

본 논문에서는 아케이드 플랫폼 기반의 실버세대의 사회적 기능저하 감소를 목적으로 한 기능성 게임 디자인방법을 위한 기준안을 제시하였다.

첫째, 기능성 게임에 대한 이론적 고찰과 개발 사례

분석을 통해 하드웨어/소프트웨어의 장·단점을 파악하고 둘째, 주사용자인 실버세대의 생물학적, 사회·심리학적 특징과 의학적 실험 결과를 근거로 하는 게임디자인 단계를 3단계(인지력, 기억력, 순발력)로 설정하여 단계별 목적을 분명히 하였다. 셋째, 아케이드게임의 특징을 분석하여 하드웨어적 적합성을 판단하였으며 인체 측정 자료의 3가지 응용원칙과 한국인 표준체형 중 주 이용자인 60대 남녀의 신체 기준을 바탕으로 [표 12]와 같이 기기구조의 기준안을 마련하였다. 넷째, 소프트웨어 디자인을 위해 Jacob Nielsen과 Melissa A. Federoff의 평가항목을 바탕으로 3단계별 세부적인 의학적 내용에 적합한 게임디자인 기준안을 제시하였으며 정리한 내용은 [표 13]과 같다. 본 논문은 의학적 실험 연구 자료와 기존 개발사례분석을 통해 실비용 기능성게임 디자인을 위한 기본적인 기준안을 제시하였으며 이를 바탕으로 아케이드 플랫폼기반의 실비용 기능성게임을 개발하고 노인복지센터를 통해 직접 평가검증 실험을 진행할 예정이며, 아케이드기기를 활용한 실비용 기능성 게임을 개발하는데 있어 초기개발 시간을 단축시켜 줄 수 있으며, 하드웨어적 오차, 소프트웨어설계의 오류의 범주를 좁혀 줄 수 있을 것으로 기대한다.

표 12. 실비용 기능성게임 기기구조 디자인

신체	기준	기기
오금 높이	의자의 앉은 면의 높이는 오금의 높이에서 무릎의 각도가 90도 전후가 되도록 한다.	유동성 적용 의자높이: + 34cm -
키	신장이 큰 사용자를 기준으로 허리를 굽히지 않도록	극단치 적용/ 남성의95%적용 전체높이: + 156cm -
팔길이	뻗치는 동작을 고려 팔 길이가 가장 짧은 사람을 기준	극단치 적용/ 여성의95%적용 전체높이: + 85cm -
손	손이 작은 사용자도 버튼을 누르는데 문제가 없도록	평균치 적용/ 남성, 여성의 합의점 버튼크기: 9.5cm ~ 8.5cm
엉덩이	의자의 앉은 면의 너비 기준을 체적이 큰 사용자를 기준으로 맞춘다.	평균치 적용/ 남성, 여성의 합의점 의자넓이: 32.5를 기준으로 엉덩이 두께를 고려 +20 ~ +23
앉은 눈높이	신장이 큰 사용자와 작은 사용자의 평균 눈높이를 기준으로 허리에 무리가 가지 않도록	평균치 적용/ 남성, 여성의 합의점 화면높이: + 105cm -

표 13. 실버용 기능성게임 소프트웨어 디자인

인지력 게임 (Basic Level)	시각적 자극→기억→변 별→인출→결과	게임에 불필요한 정보를 포함하 고 있지 않는가? (J-c) 게임 플레이 상황에 즉각적 타 이밍과 피드백이 가능한가? (J-a, M-d, M-e) 비주얼 인터페이스에 일관성이 있는가? (M-a, M-b) 반복학습을 통해 능숙한 훈련이 가능한가? (J-h)
	단순재인능력 향상	게임 컨트롤이 쉽고 편리한가? (M-i, M-j)
기억력 게임 (Middle Level)	시간-청각자극→기억→ 변별→기억→변별→ 반복→회상→결과	반복학습을 통해 능숙한 훈련이 가능한가? (J-h) 비주얼 인터페이스에 일관성이 있는가? (M-a, M-b) 사용자의 기억부담을 최소화하 고, 집중주의력 향상과 목표성 이 있는가? (J-f, M-f, M-g, M-h)
	연합회상능력 향상	점수와 레벨을 실시간 확인 가 능하며 레이어 메뉴의 정리가 잘 되어있나? (M-c, M-a)
순발력 게임 (Advanced Level)	시간-청각자극→기억→ 몸동작→변별→반복→즉 시적 회상→결과	게임 플레이 상황에 즉각적 타 이밍과 피드백이 가능한가? (J-a, M-e) 흥미 있는 비주얼과 오디오로 구성되어 있는가? (M-b) 반복학습을 통해 능숙한 훈련이 가능한가? (J-h)
	종합뇌기능/순발력 향상	비주얼 인터페이스에 일관성이 있는가? (M-a, M-b)

참고 문헌

[1] 문화체육관광부, 2008대한민국 게임백서, 2008.
 [2] 윤진, 성인 노인심리학, 중앙적성출판사, pp.36-39, 1985.
 [3] 김기현, “치매예방을 위한 메디테인먼트 디지털 콘텐츠의 개념과 적용 발전 가능성에 대한 연구”, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 박사학위 청구논문, pp.32-34, 2007.
 [4] 서병숙, “중년기 적용 연구에 대한 문헌 고찰”, 한국노년학, 1995.
 [5] 김연희, 장은혜, 이상진, 박지원, 고명환, 박성희,

신승훈, 김윤기, “기억력 훈련을 위한 컴퓨터 인지치료프로그램의 개발”, 대한재활의학회지, 제27권, 제5호, p.670, 2003.
 [6] 권준수, 류인균, 홍경수, 연병길, 하규섭, “한국 성인 기억력 평가를 위한 전산화 도구의 개발과 표준화”, 대한신경정신의학, 41:pp.347-362. 2002.
 [7] 김연희, 신승훈, 박세훈, 고명환, “뇌손상 환자의 인지기능 평가를 위한 전산화 신경심리검사의 유용성”, 대한재활의학회지, 25:pp.209-216, 2001.
 [8] <http://www.nintendo.com/>, 이데일리 김경인기자.
 [9] <http://www.nintendo.co.kr/Wii/>
 [10] <http://www.mixedrealitylab.org/>
 [11] <http://www.gamasutra.com/>
 [12] 한국게임산업진흥원, 세계 아케이드 게임시장 조사 보고서, 2007(5).
 [13] 임연용, 디자인 인간공학, 미진사, p.208, 2004(2).
 [14] 김동철, 이미해, [인체측정자료의 응용 3원칙: 대한산업안전협회] 산업안전기사 시험문제, 한솔아카데미, 2008.01.09.
 [15] 산업자원부 기술표준원, 한국인의 표준체형, 2005(12).
 [16] Jacob Nielsen 1993, *Usability Engineering*, P20 Academic Press Inc.
 [17] Melissa A. Federoff, *Heuristics and Usability Guide Lines for The Creation and Evaluation of Fun in Video Games*, Department Telecommunications of Indiana University, pp.17-41, 2002.
 [18] 김숙웅, 이의훈, 실버산업의 이해, 형설출판사, 2007.
 [19] 허정무, 노인교육학 개론, 양서원, 2007(8).
 [20] I. Nick and B. Terry, *Story and Simulations for Serious Games*, Elsevier Science Ltd, 2006(11).
 [21] B. Fox, *Game Interface Design*, Cengage Learning, 2006(11).
 [22] 일본인간공학회 스크린디자인 연구회 편저, *GU 디자인 가이드*, 안그래픽스, 2002.

[23] Richard RouseIII저, 최현호 역, *게임디자인 이론과 실제*, 정보문화사, 2001.

[24] 제프 래스킨, *humane interface*, 안그래픽스, 2003.

저자 소개

김 성 진(Sung-Jin Kim)

정회원



- 2001년 2월 : 울산대학교 디자인 학부(미술학사)
- 2006년 2월 : 울산대학교 산업디자인과 텍스타일패션디자인전공(미술학석사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠학과(박사과정)

<관심분야> : 기능성게임, 게임디자인, 터치모바일

김 미 진(Mi-Jin Kim)

정회원



- 2006년 : 부산대학교 영상정보공학 박사수료
- 1990년 ~ 2005년 : (주)민커뮤니케이션 그래픽사업부 팀장
- 2005년 : 동서대학교 디지털콘텐츠학부 게임전공 교수

<관심분야> : 게임디자인, 감성공학, 인터랙티브 캐릭터, 모바일콘텐츠