

실버세대를 위한 기능성 게임 디자인 방법

김은석[†], 이현철^{**}, 김범석^{***}, 허기택^{****}

요 약

생활수준의 향상과 더불어 의료 기술의 발달로 우리나라도 2018년에는 노인인구가 전체의 14% 이상이 고령화 사회로 진입할 것으로 예상되고 있으며, 실버세대가 생산과 소비의 주체로서 경제적으로 차지하는 비율도 증가할 것이다. 실버세대들은 신체적 노화로 지각능력, 학습능력, 운동능력이 상대적으로 낮으므로, 신체적·정신적 기능 유지, 여가 시간 활용과 함께 기능성 운동을 지속적으로 제공할 수 있는 게임 콘텐츠 개발의 중요성이 강조되고 있다. 본 논문에서는 실버세대의 여가 활용과 건강을 유지할 수 있는 하체 운동 효과를 갖는 게임 콘텐츠를 개발하기 위한 방법을 제안한다. 제안 방법은 실버세대의 인지능력, 신체 활동 능력에 맞는 기능적 디자인 요소와 개별적인 특성에 따른 맞춤형 게임 진행 방법, 그리고 실버세대들이 사용하기 쉬운 체감형 인터페이스를 통해 실버세대에게 게임으로서의 재미와 함께 지속적인 신체 활동에 도움이 될 수 있을 것이다.

A Method of Functional Game Design for the Silver Generation

Eun-Seok Kim[†], Hyun-Cheol Lee^{**}, Beom-Seok Kim^{***}, Gi-Taek Hur^{****}

ABSTRACT

Because of a rising in the standard of living and the development of medical technology, Korea is expected to become an aging society more than 14% elderly population and the silver generation will be responsible for the large portion of economic activities. The silver generation has relatively diminished in perception, learning, and exercise due to the physical aging. Therefore, it is important the development of game contents which can constantly provide the maintenance function of physical and mental health and the functional exercise with spending the leisure time. In this paper, we suggest a design method for developing the game contents which are able to help the silver generation to strengthen their lower extremities and to enjoy their leisure time. The proposed method will enable to lead the silver generation to carry on the physical activities with the amusement of playing a game through the functional design concepts appropriate for the ability of the silver generation's perception and physical activities, an adaptive game process customized by the individual capability and a user-friendly sensory interface.

Key words: Functional Design(기능성 디자인), Silver Generation(실버세대), Interface(인터페이스)

1. 서 론

산업화의 진전에 따른 생활수준의 향상과 보건 의

료 기술의 발전은 인간의 수명을 연장시키는데 크게 기여하여 인간 구조의 고령화를 가져오게 되었다. 한국은 세계 최저 수준의 저 출산율과 의학의 발전으로

※ 교신저자(Corresponding Author) : 이현철, 주소 : 전남 나주시 대호동 252번지(520-714), 전화 : 061)330-3457, FAX : 061)330-3452, E-mail : hclee@dsu.ac.kr
접수일 : 2009년 6월 12일, 수정일 : 2009년 8월 10일
완료일 : 2009년 9월 17일

[†] 정회원, 동신대학교 디지털콘텐츠학과 부교수
(E-mail : eskim@dsu.ac.kr)

^{**} 정회원, 동신대학교 디지털콘텐츠학과 전임강사

^{***} 정회원, 동신대학교 디지털콘텐츠협동연구센터연구원
(E-mail : kbs@dsu.ac.kr)

^{****} 정회원, 동신대학교 디지털콘텐츠학과 교수
(E-mail : gthur@dsu.ac.kr)

※ 본 연구는 한국콘텐츠진흥원의 2009년 지역문화산업연구센터(CRC)지원사업의 연구 결과로 수행되었음.

인한 평균 수명 연장으로 2018년에는 노인인구가 14% 이상인 고령화사회(Ageing Society) 그리고 2026년에는 20% 이상인 초 고령사회(Super-aged Society)로 진입할 것으로 예상된다[1,2]. 세계보건 기구(WHO)에서는 인류의 수명이 97년 66세에서 2025년에는 73세로 높아질 것으로 추정하고 있다. 평균수명이 80세가 넘는 나라가 26개국에 이르고 평균수명이 50세 이하인 나라는 지구상에 하나도 없을 것으로 예상하고 있다. 고령화사회에서 고령사회로 전환하는데 소요되는 기간이 프랑스의 경우 115년, 미국은 73년, 일본이 24년이었던 데 비해 한국은 18년에 불과할 것으로 나타나, 고령화의 급속한 진전에 따른 사회적·경제적 구조의 변화에 대한 대처 방안이 더욱 중요한 정책적 관심의 대상이 되고 있다.

고령화사회는 단순히 노인이 많다는 의미보다는 노인 인구의 비중이 증가하면서 사회, 경제적인 구조에 있어서도 많은 변화를 수반하는 것을 의미한다. 고령화의 진행에 따라 인구의 상당수가 노화 및 사회 경제적 능력 저하 등 생존의 문제에 직면하게 될 뿐만 아니라 생산 가능 인구가 감소하면서 잠재성장률이 하락하는 등 사회, 경제적 충격이 발생 할 것으로 예상 된다[3]. 고령사회에 있어서 공통의 목표라고 할 수 있는 삶의 질을 향상하기 위해서는 고령자가 주체가 되는 생활환경의 설계를 위한 정보획득과 운용 시스템의 구조적 변화에 대한 방향을 모색할 필요가 있다. 특히 노인들의 사회적 커뮤니티는 근 미래 고령사회에서 매우 중요한 역할을 담당할 것으로 기대된다. 커뮤니티 형성을 통해 삶에 있어서 건강과 쾌적성을 확보하고, 다양한 역할과 기능에 대한 만족감을 느끼며, 사회변화에 대한 적응성을 확보하는 할 수 있을 것이다.

2. 관련 연구

실버세대는 신체의 노화현상으로 골격의 변화에 따라 신체 각 부분의 치수가 연령과 비례하여 줄어들고 노화현상의 정도에 따라 감각기관의 쇠퇴 및 저하 현상이 나타난다. 따라서 기억력 감퇴를 예방을 위한 뇌 활성화 촉진, 운동성 강화를 통한 근력 등 신체적 기능 촉진, 질병 예방 및 치료 촉진의 건강관리 등이 기능성 게임의 주요 개발 전략 요소이다. 현재까지 개발된 노인을 위한 게임들은 대부분 치매 예방을 위한 두뇌 트레이닝 게임이나 온 가족이 함께 참여하여 즐길 수 있는 기능성 게임콘텐츠 등이 있다.

2.1 실버 세대의 특징

고령(高齡)은 한마디로 육체적으로 늙어간다는 것을 의미하며, 육체적인 노화와 함께 사회적, 정서적으로 큰 변화를 수반하게 된다. 고령자의 신체적 변화는 유전적 요인과 환경적 요인에 의하여 영향을 받는다. 그러나 고령자의 신체적 상태는 일반적으로 생활습관 및 건강관리의 정도에 따라 실제 연령과 생리학적인 연령 차이가 고령기에 접어들면서 크게 달라질 수 있다. 고령화의 생리, 사회, 심리적 변화는 고령자의 라이프스타일과 소비자 행동의 변화를 야기 할 가능성이 많아, 고령자의 정적, 동적 치수 측정 및 조사는 고령친화 제품을 개발하는데 필수적인 사항이다. 또한 고령시기에는 은퇴, 배우자 사별, 자식 등의 독립 등 여러 가지 큰 사건들을 경험하거나 여러 가지 개인적 그리고 환경적인 요인들이 상호 작용하여 나타난다.

고령자의 은퇴 등의 사회적 변화는 생리적인 변화에 직·간접적으로 영향을 준다. 또한 사회적 변화는 고령자의 심리적인 스트레스, 불안, 초조 등을 야기하여 면역체계에 영향을 줌으로서 질병 저항력을 저하시킨다. 고령화로 인해 가장 현안이 되는 문제는 신체적 기능의 약화로 인한 노화로써 노화의 진행과 함께 운동단위의 소실과 근섬유 감소, 근면적 감소가 일어나 심폐 지구력과 근력과 같은 체력의 저하와 함께 기능적 능력의 감소를 유도하여 65세 이상 대다수가 당뇨, 관절통, 고혈압, 치매 등 질병에 노출되어 있다[3]. 노화에 따른 근육량 감소는 하체에서 더 심각하며, 이러한 결과는 노화에 따른 하체 활동 감소를 반영하고 활동 및 기능 장애에 큰 역할을 하는

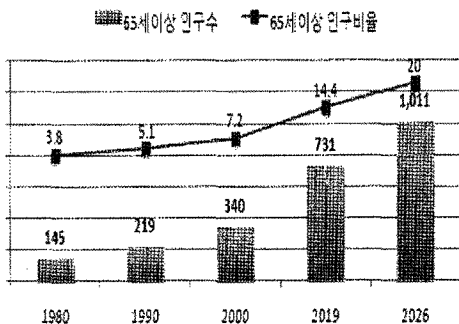


그림 1. 우리나라 인구 고령화 추세(통계청, 단위: 만 명, %)

것으로 여겨지고 있다. 노후가 완벽히 보장되는 선진국을 제외하고는 대부분의 국가에서 노인들은 기본적으로 생계유지와 주거부족 등의 경제적 어려움을 겪고 있다. 다양한 노인성 질병을 앓게 되는 시기이나 적절한 치료와 도움을 받지 못하는 상황이 지속되며 가정, 사회 속에서 소외와 노인문화의 미정착으로 인해 정서적으로도 큰 고통과 혼란을 겪게 된다. 하지만 실버 세대의 의식 변화와 더불어 육구의 다양화로 이제는 경제적인 여유와 적극적인 사회 참여를 통해 다양한 육구를 충족시키고 급변하는 사회 시스템을 수용할 수 있는 실버 세대로 변화하고 있다. 고학력 노령화에 따라 정보와 학습에 대한 욕구가 증가하고 있으며, 자녀에 의존하기보다는 독립적인 생활을 즐기려는 경향이 강하며 일정정도의 소득원을 보유하고 있는 개인주의적인 서구적 가치관을 지닌 실버 세대로 인해 실버산업도 더욱 가속화 될 것이다.

2.2 가능성 게임

가능성 게임이란 게임적 요소인 재미에 교육, 훈련, 치료 등의 특별한 목적을 부가한 게임이다[4]. 해외에서의 가능성 콘텐츠는 아동, 학교, 성인(기업/공공) 교육용, 홍보용, 의료용, 장애인용, 노인용, 운동+게임, 군용 게임 등이 있으며 이중 실버게임, 즉 노인용 게임은 ‘Gray Game’ 혹은 ‘Senior Game’이라고 한다. 기존의 게임은 엔터테인먼트와 놀이를 위한 것이었지만 가능성 게임은 교육, 복지, 건강관리, 기업의 연수나 기능 훈련, 광고 홍보, 의료분야 등 사회적 목적을 갖고 있다[5]. 특히 비주얼, 영상, 사운드, 스토리, 의사소통, 상호작용(Interactive), 효과적 사용자 인터페이스, 주제적 선택, 인터넷 등을 통해 복합적인 목적에 대응하기에 효과적인 해결책이다. 가능성 게임은 차세대 기술을 선도할 신산업 분야로 각광받고 있으며, 재미와 몰입이라는 게임 고유의 특성 덕분에 교육, 치료 등을 효과적으로 수행하는 수단으로 부상하고 있다. 미국, 일본, 유럽 등 선진국에서는 정치, 교육, 훈련, 치료 등 다양한 분야에서 이미 가능성 게임을 활발하게 이용하고 있으며, 다양한 연구·개발을 추진하고 있다[6,7]. 반면, 국내에서는 그동안 가능성 게임에 대한 체계적인 연구가 부족했으며 게임과 사회 각 분야의 접목이 상대적으로 잘 이루어지지 않았다. 실버용 가능성 게임은 신체적 기능의 증진, 사회적 육구의 충족, 플랫폼의 다양화, 시대적

경험의 고려 등 실버세대에 대한 종합적 고려가 선행되어야 할 것이다.

숭실대학교 미디어학과에서는 2007년 실제 노년기의 여가 활동으로 많이 즐기는 게이트볼 게임을 노인들이 사용하기 쉽게 만든 3D 체감형 게임으로 제안하였다[8]. 3D 그래픽을 기반으로 실제 게이트볼 스틱과 볼을 인터페이스로 사용하여 노인의 신체적 건강을 유지시켜주면서 동시에 정신적 활동을 활성화 하는 것을 목표로 개발되었다. 동신대학교에서는 실버세대가 쉽게 즐길 수 있는 게이트볼을 언제든 이용 가능하고 접근이 용이하기 위해 실내 공간에서 체험할 수 있는 체감형 게이트볼 시스템을 구현하였다. 게이트볼 게임을 진행하기 위해 에미터(Emitter), 디텍터(Detector) 등의 센서가 설치된 게임 필드(Game Field)와 게임의 내용을 가상의 공간에서 3차원으로 표현하는 물리엔진, 그래픽 엔진, DB, 통신모듈을 포함하는 디스플레이 시스템(Display System)으로 구성하여 가능성 체감형 3D 게이트볼 게임과 조작용어 인터페이스 기술을 제안하였다[9].

일본 큐슈의대가 게임 개발업체인 남코(Namco)와 함께 개발한 치매방지방 게임 “큰 북의 달인”은 흘러나오는 음악에 맞추어 튀어나오는 버튼을 누르는 순발력을 요구하는 댄스 게임, 2개의 버튼을 번갈아 눌러가며 상대방을 경기장에서 밀어내는 스모 경기, 화면 위에서 흘러내리는 재료들을 통속에 집어 넣으면 큰 북이 만들어지는 큰북 제작 게임 등으로 구성되어 있다[10,11].

넌텐도의 게임 “브레인 트레이닝 포 어덜츠(Brain Training for Adults)”는 엔터테인먼트형 게임이라기보다는 성인을 위한 의료, 교육형 가능성 콘텐츠로서 숫자, 낱말, 퍼즐게임 등으로 구성되어 있으며, 일부 병원에서는 노인 환자들을 위해 병동이나 대기실



그림 2. 일본 큐슈의대가 개발한 “큰 북의 달인” 게임

등에 닌텐도 DS를 갖춰놓기도 했다. 닌텐도사의 건강지향형 게임 “어디서나 요가”, “어디서나 필라테스”는 게임과 트레이닝을 접목하여 신체 측정을 통해 실제 연령과 균형연령을 제시하여 신체 상황 파악이 가능하게 한 게임이다[12].

2.3 실버세대를 위한 디자인 고려사항

실버 세대를 위한 게임을 개발하기 위해서는 개발자는 다양한 방법으로 노인을 이해해야 하며 젊은 사람들이 사용하는 게임에 비해 더 알기 쉽고 편리하게 구성되어야 한다[3]. 실버세대를 위한 디자인은 다양한 사용자들이 쉽게 사용할 수 있는 환경 및 제품을 생성하기 위한 디자인 개념을 갖는 접근 방법으로 가능한 많은 사람들이 특별한 차별이나 별도의 장치 없이 용이하게 사용할 수 있어야 한다. 따라서 고령화에 대응하는 디자인 방향 모색은 시각 전환이 요구되며 이를 해결하기 위한 실버 디자인 구현은 종합적이고도 다각적 접근과 디자인 전략이 함께 구축되어야 한다[13]. 일반적으로 실버 디자인에서 고려되어야 하는 구성요소는 다음과 같다.

- **공평성** : 다양한 능력을 가진 계층의 사람들이 공평하게 사용할 수 있어야 한다는 것으로 모든 사용자들에게 같은 정도의 사용성을 제공하도록 하며, 특정 사용자층을 차별화하지 않도록 한다. 또한 모든 사용자들에게 동등한 수준의 프라이버시, 보안성, 안정성을 제공한다.

- **유연성** : 광범위한 수준의 개인적 선호도 및 능력을 충족시킬 수 있도록 디자인해야 한다는 것으로 사용 방법에서의 여러 가지 대안들을 제공하도록 하며, 오른손잡이와 왼손잡이 모두 사용할 수 있도록 한다. 그리고 사용자 동작에 대해 높은 정확성과 정밀도가 유지되도록 디자인 하며 사용자의 속도에 대한 적응성을 고려한다.

- **단순성** : 사용자의 경험, 지식, 언어능력, 또한 집중력에 관계없이 사용에 있어서의 이해가 용이하도록 디자인해야 한다는 것으로 불필요한 복잡성을 제거하며 사용자의 예상과 직관에 일관성 있게 디자인 한다. 다양한 수준의 읽고 쓰는 능력 및 언어능력을 수용할 수 있도록 디자인하며 중요도에 따라 정보를 배열하고 작업 수행 중 및 종결에 대한 효과적인 피드백 정보를 제공한다.

- **지각성** : 주변 조건이나 사용자의 감각 능력에

관계없이 사용자에게 필요한 정보를 효과적으로 전달할 수 있도록 디자인해야 한다는 원칙으로 중요 정보의 중복적인 제시를 위하여 다른 정보 제시 방법을 사용하며 중요한 정보와 그 배경사이에 적당한 대비(Contrast)를 고려한다. 그리고 중요 정보의 가독성(Legibility)을 최대화한다.

- **관용성** : 위험한 행위나 의도하지 않은 행위의 결과에 대한 위험성을 최소화하도록 디자인하는 것으로 위험과 오류를 최소화하도록 구성요소들을 배열한다. 가장 자주 사용 되는 구성요소들은 가정 접근하기 쉬운 곳에 배열하고 위험한 구성요소는 제거하거나 분리하거나 덮개를 만들어 준다. 위험과 오류에 대한 경고를 제공하며 경계가 요구되는 작업에서 무의식적인 행위가 발생되지 않도록 한다.

- **육체적 노력의 최소화** : 사용에 있어 효과적이고 안락하며 최소의 피로가 유발되도록 디자인해야 한다는 원칙으로 사용자가 편안한 자세를 유지하도록 하며 적절한 수준의 조작력을 사용하도록 한다. 또한 반복 행위 및 지속적인 육체적 노력을 최소화 한다.

- **크기와 공간의 접근성** : 사용자의 신체크기, 자세, 움직임에 관계없이 쉽게 접근하고, 닿고, 조작하고, 사용할 수 있도록 적당한 크기와 공간을 고려해 디자인해야 한다는 것으로 중요한 부분에 대해서는 앉거나 선자세의 사용자가 명확히 볼 수 있도록 디자인 한다. 모든 구성요소에 대해 앉거나 선자세의 사용자가 편안하게 닿을 수 있도록 하며 손과 손잡이 크기에서의 변동을 고려하여 디자인 한다. 그리고 보조 장치나 개인적 도구의 사용을 위한 적당한 공간을 제공한다.

3. 실버세대를 위한 기능성 게임 디자인

본 논문에서는 실버세대를 위한 게임 디자인 요소를 설정하고, 하체 근력 강화, 평형성, 유연성 및 지각 능력 향상을 위한 기능성 게임인 두더지 밟기 게임 개발에 적용하였다.

3.1 게임 디자인 고려 요소

실버세대를 위한 두더지 밟기 게임은 공평성, 유연성, 단순성, 지각성, 관용성, 육체적 노력의 최소화, 크기와 공간의 접근성 등 7가지 기본 고려 사항을 기반으로 게임성과 기능성을 고려한 디자인 요소를

다음 표 1과 같이 설정하였다.

게임을 즐기는 실버세대들의 경험이나 인지 능력, 신체 능력이 서로 상이하기 때문에 한 가지 형태의 정형화된 게임 운영방법을 제공하면 게임에 익숙해 지더라도 재미가 약화되거나, 게임 환경 및 난이도에 익숙해지지 않아 의욕저하로 쉽게 포기하게 된다. 따라서 실버세대 개인의 경험 및 신체적 특성 등 상황에 맞추어 게임 콘텐츠를 즐길 수 있도록 운동행위 변화에 따른 범용적 중재 프로그램[14]을 기초로 게임행위 변화단계를 설정하고, 행위변화에 따라 게임 운영에 대한 중재 전략을 수립하였다.

표 1. 실버세대를 위한 기능성 게임 디자인 고려 요소

구분	고려 사항
공평성	<ul style="list-style-type: none"> 실버 세대 뿐 아니라 가족들과 세대간 소통이 가능하도록 일반화된 소재를 이용 다양한 난이도 설계를 통해 능력에 따라 맞춤형 게임이 가능하도록 함
유연성	<ul style="list-style-type: none"> 반응 속도 및 아이템 종류의 변화를 통해 개인적인 선호도 및 능력을 충족 연습 게임 등을 통해 사용자 속도에 대한 적응성을 고려 높은 정확성과 정밀도 유지를 위한 매트릭스형 인터페이스 기구 설계
단순성	<ul style="list-style-type: none"> 각 행위 단계에서 효과음 및 음성 안내를 사용함으로써 효과적인 피드백 정보 제공 단순한 밝기 행위 및 위치 이동만을 통해 게임 진행이 가능하게 함
지각성	<ul style="list-style-type: none"> 밝아야 할 캐릭터와 밝아서는 안 될 캐릭터의 직관적 시각 디자인 노인들의 선호 색상을 고려한 배경 및 캐릭터 개발 폰트 크기 및 정보 표시 간격 등의 요소를 통한 가독성 증대
판용성	<ul style="list-style-type: none"> 인터페이스의 부품들은 직접적으로 접촉할 수 없도록 안전하게 설계 무선 방식을 이용함으로써 게임에 방해되는 장애물을 최대한 제거 기본적인 메뉴들은 항상 일정 공간에 위치시켜 필요시 쉽게 사용할 수 있도록 함
육체적 노력의 최소화	<ul style="list-style-type: none"> 게임 진행을 위해 하체를 이외의 신체 사용은 필요 없도록 함 노인들의 보폭을 고려하여 인터페이스 크기를 결정하여 무리한 이동을 최소화 함
크기와 공간의 접근성	<ul style="list-style-type: none"> 어느 장소에서나 손쉽게 이용할 수 있도록 접을 수 있는 유연한 인터페이스 개발 무선 방식의 인터페이스를 이용함으로써 게임 기구가 특정한 위치에 구애 받지 않도록 함

표 2. 게임행위 변화단계에 따른 중재 전략

변화단계	주요전략
게임 소개 (계획 전 단계)	<ul style="list-style-type: none"> 게임 전체 스토리를 영상으로 보여줌으로써 게임에 감정 이입을 할 수 있도록 함 게임 구조, 게임 방법, 아이템, 등장인물들에 대해 배울 수 있도록 함
도입, 연습 (계획단계)	<ul style="list-style-type: none"> 연습 게임, 간단한 퀴즈 게임 등을 통해 자신이 실행할 수 있는 단계를 선택할 수 있도록 함 목표에 대한 명확한 설정을 통해 의욕을 고취시킴
게임 시작 (준비단계)	<ul style="list-style-type: none"> 난이도가 낮은 게임부터 시작하여 자신감을 갖도록 함 여러 사람들이 함께 할 수 있도록 게임 콘텐츠 확장성을 확보함으로써 모임을 구성할 수 있도록 함
게임 진행 I (행동단계)	<ul style="list-style-type: none"> 본격적으로 게임에 몰두 할 수 있도록 능력 향상 단계를 세분화하여 콘텐츠를 구성 게임 중간 중간 다른 형태의 게임을 할 수 있도록 함으로써 다양한 운동을 시도하도록 유도 게임의 방해 요소에 해당하는 아이템들을 추가함으로써(반대조건 부여) 문제 해결 및 성취감을 느낄 수 있도록 함
게임 진행 II (유지단계)	<ul style="list-style-type: none"> 해당 미션 성공시 호응하는 사운드를 활용함으로써 보상체계를 제공하여 지속적으로 도전할 수 있도록 함 게임에 대한 게이머의 능력 정도 및 움직임 향상에 대한 정보를 간략하게 알려 줌으로써 자신감을 가질 수 있도록 함
중간에 게임을 포기하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> 난이도를 낮추거나 다른 유형의 게임을 제시함으로써 흥미를 유도 이전 단계의 프로그램을 다시 해보도록 함

게임행위의 변화는 크게 게임을 시작하기 전 준비 및 계획 단계와 게임을 수행하는 게임진행 단계로 나뉘며, 각 단계에서의 세부 행위 변화에 따라 표 2와 같이 7단계로 분류하였다. 게임행위 변화단계에 따른 중재 전략은 각 세부 단계별로 실버세대가 게임에 반응하는 형태에 따라 지속적으로 수행할 수 있는 방안을 제시함으로써 확실적인 게임 진행을 피하고, 사용자 맞춤형 기능성 게임으로서의 역할을 할 수 있도록 해준다.

3.2 게임 콘텐츠 디자인

게임 콘텐츠의 시나리오는 실버세대에게 익숙한

심청전을 각색하여 구성하였다. 심청전은 효를 강조하는 유교사상과 인과응보의 불교사상이 작품 속에 흐르고 있어 핵가족시대에 실버세대에게 정신적 위안을 줄 수 있다. 또한 등장인물을 개성이 강한 캐릭터로 제작하여 실버세대 뿐만 아니라 어린이, 유아세대에서도 흥미롭게 게임을 접할 수 있어 세대간 소통의 장으로 활용가능토록 하여 온 가족이 함께 게임을 통해 놀이와 운동을 동시에 즐길 수 있도록 하였다. 본 게임의 각색된 게임 시나리오는 다음 표 3과 같으며 게임을 시작하는 도입 부분에 내용을 설명함으로써 게임의 당위성 및 흥미를 유발시킬 수 있도록 하였다.

게임에서 사용되는 캐릭터 및 배경디자인은 감각 또는 인지능력을 필요로 하는 3D보다 실버세대의 특성을 고려하여 인지가 쉬운 2D로 구성하였으며, 게임의 재미요소와 배경의 대비를 통해 직관적으로 인지하기 쉽도록 익살스럽고 정형화된 캐릭터로 디자인하였다. 그림 3은 본 논문에서 등장한 심봉사, 청나라 상인, 심청 캐릭터를 보여준다. 각 인물의 특성에 따라 좋은 인물과 나쁜 인물이 쉽게 대비도록 정형화된 캐릭터를 디자인하여 실버세대와 손자 세대 간의 소통을 위한 게임이 가능하도록 어린이들도 좋아할

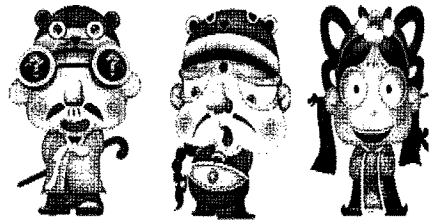


그림 3. 등장인물 캐릭터

만한 귀여운 모습을 강조하였다.

캐릭터 및 배경 색상은 우리나라 전통 색상인 오방색(오방정색)을 기본으로 노인들이 선호하는 색상을 분석하여 현대적 트렌드에 맞추어 활용하였다. 노인들이 가장 선호하는 색상은 흰색, 녹색, 빨간색, 하늘색이며, 심리적인 쾌적함을 느끼는 색은 흰색, 하늘색, 회색, 분홍색의 순서로 조사되었다[15].

노인들은 빛의 밝기에 반응하는 간상세포의 약화로 명도가 낮은 색에 대해 민감하게 반응하지 못하기 때문에, 게임 배경은 유사배색과 근접 보색을 활용하여 눈의 피로도를 줄이고, 필수 정보 및 아이템들은 고명도 색을 사용함으로써 인지도를 높일 수 있도록 하였다. 게임 화면의 디스플레이는 실버세대의 시각 인지 특성을 고려하여 대형 디스플레이 또는 빔 프로젝터를 이용한 대형 스크린에 표시되도록 전체적인 크기를 크게 제작하였다. 또한 사용되는 텍스트도 일반 게임에서 사용되는 것보다 인지가 쉬운 색상으로 보통의 게임에서 사용되는 크기의 120% 이상 크게 제작하였다. 단순한 형태의 텍스트와 그래픽으로는 실버세대가 인지하기가 어려워 실버세대가 자연스럽게 숙지하기 위해 해당 장면에 내레이션 텍스트와 음성을 동시 적용하여 초보자도 쉽게 게임을 즐길 수 있도록 하였다. 게임 진행시 몰입감 및 게임의 친근성을 강화시키기 위해 게임 진행 상황에 대해 음성을 통한 적절한 추임새를 제공하여 흥을 돋울 수 있도록 하였으며, 지역적 특색에 따라 다양한 방언을 사용할 수 있도록 전라도와 경상도 방언(사투리) 기능을 추가하였다. 또한 게임 배경 음악은 세대적 특징을 반영하여 실버세대가 공감할 수 있는 흥겨운 국악과 트로트 스타일로 편곡하여 적용하였다.

두더지 게임은 크게 총 9단계의 난이도로 실버세대의 게임 반응 속도를 고려하여 게임 시간은 각 단계마다 1분 30초로 설정하였다. 각 단계의 배경은 게임 시나리오에 따라 그림 4와 같이 용궁, 황궁, 연희

표 3. 게임 시나리오

게임 시나리오	내용
	어려서부터 효성이 지극한 심청은 공양미 삼백 석을 시주하면 맹인의 눈도 뜨게 해준다는 이야기를 듣게 되고..
	부친 심봉사를 위하여 간절한 효심에 청나라 상인에게 공양미 삼백에 자신의 몸을 팔아 인당수에 몸을 던지게 되는데...
	이를 가없이 여긴 용왕은 물에 빠진 심청의 운명을 되돌리기 위한 유일한 방법으로 심청을 구하려는 사람들에게 한 가지 게임을 제안하게 되었다.
	언뜻 속에 담겨진 채 새로운 운명의 갈림길에 선 효녀 심청!!
	그 아름다운 효심을 위해서 심청을 구하기 위한 공양미 300석을 모으는 두더지 게임을 시작하게 된다.

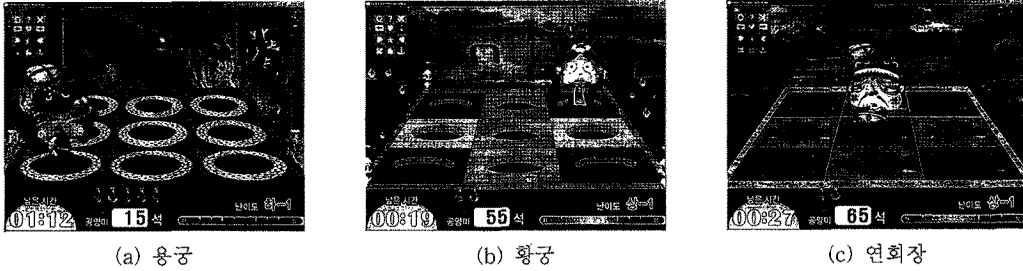


그림 4. 두더지 밝기 게임 화면

장을 배경으로 진행된다. 실버세대의 인지 능력 향상을 위하여 난이도가 올라감에 따라 등장하는 캐릭터의 수와 종류가 달라지며, 밝아야 하는 캐릭터와 밝으면 안 되는 캐릭터가 구별되어 실버세대의 사물 인지능력 향상 훈련에 도움을 줄 수 있도록 하였다.

3.3 게임 인터페이스 디자인

본 논문에서는 실버세대를 위한 게임기의 이동성 및 사용편리성을 위해 센서와 무선 통신을 이용한 매트릭스형 매트 기구를 개발하였으며, 전체 시스템 구성은 그림 5와 같다.

본 논문에서 사용한 매트 인터페이스는 실버 세대의 공간 인지 능력 향상을 목적으로 게임콘텐츠와

연동을 위해 매트 형태로 제작된 컨트롤러써 32×32의 매트릭스로 구성된 센서부와 센서부에서 출력되는 신호를 스캔하여 처리하는 제어부로 구성되어 있다.

실버세대는 신체의 노화현상으로 좌우 무게이동 및 무게 중심을 잡기가 어려우므로 센서부 매트 인식 범위를 넓게 구성하여 정확하게 센서 중심 부분을 밟지 않아도 적은 힘으로도 인식 가능하도록 총 1,024개의 접점으로 구성된 매트릭스를 구성하였으며, 접점을 세로로 연결한 필름, 가로로 연결한 필름과 이 두 필름의 공간을 확보하기 위한 홀 필름 총 3개의 필름으로 제작하였다(그림 6 참조). 접점의 간격은 가로 28mm, 세로 35mm로 성인 발 사이즈 270 기준으로 10개 이상의 접점이 감지된다. 또한 유연한 소재의 필름을 사용하여 말아서 보관하는 것이 가능하다.

매트는 총 12개의 버튼을 사용하도록 매트의 영역을 12개의 영역으로 나누었으며, 이는 필요에 따라 다양한 형태로 설정할 수 있다. 또한 매트마다 고유 아이디를 부여하여 최대 256개의 매트를 동시에 게임과 연결하여 사용할 수 있으며, 이는 여러 사람이 즐기는 게임 콘텐츠와의 연동이 가능하게 해준다. 제어부는 그림 7과 같이 콘텐츠와의 무선통신을 위한 Zigbee 모듈과 센서부의 스캔을 처리하기 위한

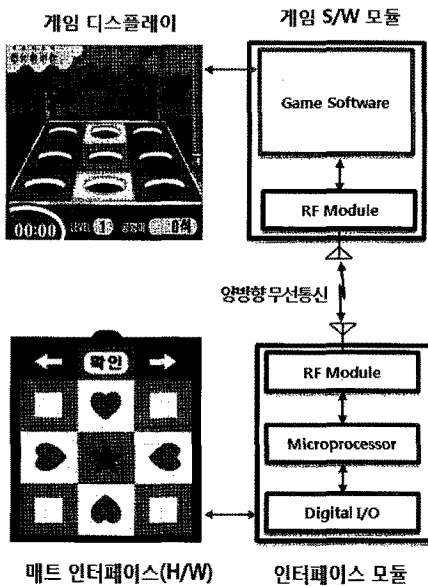


그림 5. 전체 시스템 구성도

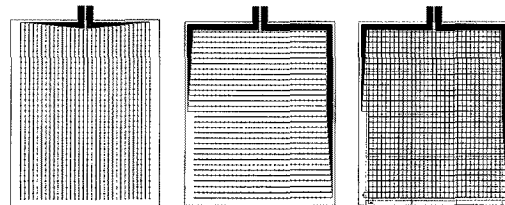


그림 6. 세로/가로필름, 결합된 매트

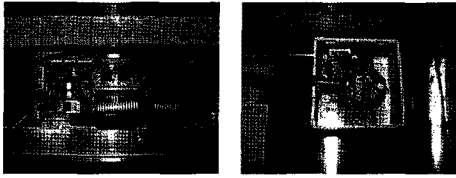


그림 7. 제어부 구성

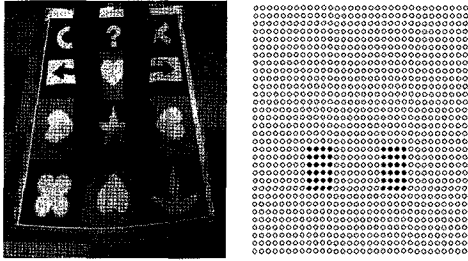


그림 8. 매트 위치 인식(두 발) 테스트

Micom, 충전 및 전원공급을 위한 전원부로 구성된다.

콘텐츠와의 통신 속도는 19,200bps이며 총 8개의 통신 패킷으로 1초에 10회 송신한다. 스캔 방식은 가로방향을 먼저 스캔하고 세로방향을 스캔하는 방식으로, 수집된 데이터를 분석하여 멀티터치가 가능하게 알고리즘을 구현하였다. 그림 8은 매트 인터페이스 프로그램과 매트와의 위치를 연동한 멀티터치 인식 결과이다. 멀티터치 인식은 실버세대들이 매트위의 정확한 위치를 밟지 않아도 밟은 부분의 면적을 통해 인식 가능한 오류에 대한 관용성을 구현한 것이다.

4. 실험 결과

본 논문에서 제안한 실버세대를 위한 기능성 게임인 두더지 밟기 게임 소프트웨어는 CPU 2.6GHz, Main Memory 1GB, GPU 600MHz의 시스템에서 Visual Studio 2005, VC++ DirectX SDK 9.0C, Ogre Engine 1.4.9를 이용하여 구현하였다.

구현 게임 소프트웨어와 인터페이스의 효과를 실험하기 위해 60대~80대 연령의 나주시 소재 노인복지회관 회원들 53명을 대상으로 두더지 밟기 게임을 체험토록 한 후 설문조사를 진행하였다. 연령대별로 60대가 12명(22.6%), 70대가 29명(54.8%), 80대가 12명(22.6%)이었으며, 성별로는 여자가 38명(71.7%), 남자가 15명(28.3%)이었고, PC를 사용한 경험이 있는 사람이 16명(30.2%), 온라인 게임 등의 디지털 계

입 경험자는 8명(15.1%)이었다. 설문은 게임 콘텐츠 디자인, 기능성, 사회성, 사용의 용이성 및 안전성, 게임성 및 시장성에 관한 5개 카테고리의 총 16문항으로 구성하였다. 설문에 대한 응답은 리커트 4점 척도(1=매우부정, 2=부정, 3=긍정, 4=매우긍정)를 이용하였으며, 표 4는 응답결과를 표시한 것이다.

실험 결과 응답자의 게임 콘텐츠 디자인에 대한 만족도는 평균 3.1이상으로 전반적으로 만족스럽게 나타났다(그림 9의 (a)참조). 하체 근력 강화 및 평형성과 유연성을 기르는 기능성 게임으로서의 기능에 대해서도 “대체로 긍정적이다”고 응답하였으며, 특히 “지속적인 게임이 하체단련에 도움이 되겠는가?”라는 질문에 41%이상이 “매우 그렇다”라고 응답하여 기능성 면에서 운동 효과를 기대할 수 있는 것으로 나타났다(그림 9의 (b)참조). 또한 실버세대에게 가장 중요한 안정성에 대해서도 “매트 기구에서 움직이는 것이 불편하지 않았으며, 게임 진행이나 메뉴 구성 또한 쉽게 이해 가능하다”고 대답하였다.

특히 하체 운동시 나타날 수 있는 다리 통증에 대해서는 만족도가 3.8로 매우 만족하는 것으로 나타나 안전한 하체 운동이 가능함을 보였다(그림 9의 (c)참조). 게임에 대한 흥미가 높아 “게임을 다시 하고 싶다”는 응답이 94.4%에 달했으며, “유사한 종류의 다른 게임도 하고 싶다”는 응답이 92.5%로 나타나 시장성에 있어서도 높은 평가를 보여 제안한 디자인 방법 및 인터페이스를 활용한 기능성게임이 실버세대에게 안전하면서 신체적 기능 향상을 위해 도움이 될

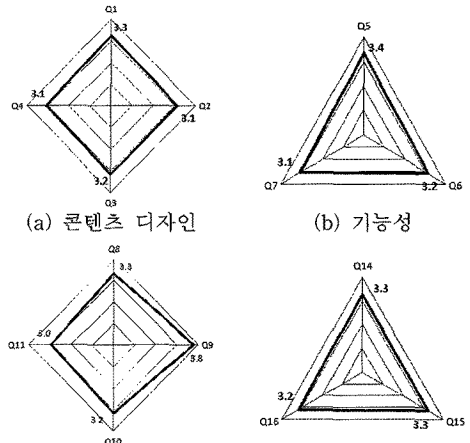


그림 9. 설문조사 만족도

표 4. 설문 결과

구분	질문	응답자(명)			
		매우 부정	부정	긍정	매우 긍정
게임콘텐츠 디자인	Q1.시나리오 구성이 재미있는가?	0	1	37	15
	Q2.게임 캐릭터 인식이 쉬운가?	1	3	38	11
	Q3.효과음 및 아이템 배치는 적절한가?	0	5	34	14
	Q4.게임 진행시 눈이 피로하지 않았는가?	0	7	35	11
기능성	Q5.지속적으로 게임을 진행하면 하체 단련에 도움이 되겠는가?	0	2	29	22
	Q6.관절에 무리는 없었는가?	0	6	33	14
	Q7.게임을 통해 신체 균형 잡기에 도움이 되는가?	0	1	45	7
게임 인터페이스 사용 용이성 및 안전성	Q8.매트는 미끄럽지 않은가?	0	2	31	20
	Q9.매트를 밟을 때 다리에 통증은 없는가?	0	3	5	45
	Q10.게임 진행은 이해하기 쉬운가?	4	4	24	21
	Q11.게임 메뉴 구성은 단순하며 조작성 간편한가?	1	10	32	10
게임을 통한 사회성 향상도	Q12.지인들과 더불어 게임을 즐길만한 한가?	0	7	38	8
	Q13.게임을 통해 다른 사용자와 경쟁하는 것이 즐거움을 제공하는가?	0	1	34	18
게임성 및 시장성	Q14.이 게임을 다시 하고 싶은가?	0	3	32	18
	Q15.본 게임이 흥미를 유발하였는가?	0	0	38	15
	Q16.매트를 이용한 다른 게임도 하고 싶은가?	1	3	34	15

수 있음을 알 수 있었다.

5. 결론 및 향후 연구

최근 전 세계적으로 노인 인구가 차지하는 비중이 갈수록 증가하고 있어 세계적으로 고령화는 미래에 우리가 직면하게 될 가장 사회적인 문제로 대두되고 있다. 고령화 시대로 도입하면서 사회에서 차지하는 실버 세대에 대한 인식이 변화하면서 사회적으로 실버문화에 대한 참여가 높아지고, 노인 스스로가 독립적인 사회의 일원으로서 생활하기위해 타인의 의존도를 줄이는 의식이 변화하고 있다. 실버 세대는 신체의 노화현상으로 골격의 변화에 따라 신체 각 부분의 치수가 연령과 비례하여 줄어들고 노화현상의 정도에 따라 감각기관의 쇠퇴 및 저하 현상이 나타난다. 하지만 실버 세대의 의식 변화와 더불어 욕구의 다양화로 과거의 보수적이고 의존적이며 유행에 둔감했던 노인들은 이제는 경제적인 여유와 적극적인 사회 참여를 통해 다양한 욕구를 충족시키고 급변하는 사회 시스템을 수용 할 수 있는 실버 세대로 변화하고 있다. 그리고 실버 세대의 경제력이 높아지면서 실버 세대가 소비의 주체 세력으로 급부상하고 있어 독립된 생활을 누리는 고령가가 급증하면서 시장에서는 실버 세대의 요구에 대한 중요성이 부각되고

있기 때문에 실버 세대의 제품 구매력이 증가하게 될 것이다. 본 논문에서는 실버 세대의 여가 활용과 건강 유지를 위해 조작성 용이한 인터페이스 기술과 기능성 게임 콘텐츠 디자인 방법을 제안하고 이를 하체 운동 기능성 게임 콘텐츠인 두더지 밟기 게임에 적용하였다. 제안 게임은 실버세대를 위한 유니버설 디자인 요소를 고려하여 게임 콘텐츠와 인터페이스를 제작하였으며, 단순한 UI와 무선 인터페이스 기술을 활용함으로써 게임 조작성의 용이성을 확보할 수 있도록 하였다. 또한 기능성 게임의 목적인 근력강화, 균형성 및 유연성 기능과 더불어 게임 행위자의 행위 변화에 따른 게임 진행을 조정함으로써 재미와 흥미를 유발할 수 있도록 하였다. 향후 연구방향으로는 실버세대를 위한 디자인 방법의 효용성을 위해 다양한 현장 테스트를 통한 게임 디자인 효용성 검증 방법을 개발하고, 검증된 디자인을 통해 기억력 감퇴 예방 기능, 근력 등 신체적 기능 촉진 등이 가능한 실버 세대에 적합한 기능성 게임 콘텐츠 개발과 조작과 운영이 용이하도록 IPTV에 적용 가능한 다중 플랫폼 환경을 구현하는 것이다.

참 고 문 헌

[1] 류석상, "고령화 사회를 대비한 유니버시티스 IT

- 정책,” 한국정보사회진흥원 HN Focus, 제14권, pp. 50-59, 2006.
- [2] <http://www.nso.go.kr/>
- [3] 고정민, 정연승, “고령화사회의 도래에 따른 기회와 위협,” 삼성경제연구소, pp. 1-10, 2002.
- [4] 유길상, 김인우, 연제혁, 이동재, 이원형, “기능성 게임 콘텐츠 설계 및 신체적 감성변화분석,” 한국컴퓨터게임학회논문지, 제4권, 제6호, pp. 34-39, 2005.
- [5] 전라남도, “전남 U-실버문화콘텐츠 정책포럼,” pp. 53-50, 2008.
- [6] W. Ijsselsteijn, H.H. Nap, K. Poels and Y. de Kort, “Digital Game Design for Elderly Users,” Proceedings of the 2007 Conference on Future Play, pp. 17-22, 2007.
- [7] E.T. Khoo, A.D. Cheok, T.H.D. Nguven and Z. Pan, “Age Invaders: Social and Physical Inter-Generational Mixed Reality Family Entertainment,” *Virtual Reality*, Vol.12, No.1, pp. 3-16, 2007.
- [8] 김정아, 강경규, 리현희, 명세화, 김동호, “노인을 위한 체감형 게이트볼 게임 개발에 관한 연구,” 한국게임학회논문지, 제7권, 제4호, pp. 13-21, 2007.
- [9] 강임철, 주재홍, 김범석, 양용대, 이현철, “실버세대를 위한 체감형 3D 게이트볼 게임개발에 관한 연구,” 한국멀티미디어학회지, 제12권, 제4호, pp. 572-582, 2009.
- [10] <http://www.hitachi-capital.co.jp/hcc/english/topics/2005/050616.html>
- [11] <http://taiko.namco-ch.net/taikowii>
- [12] <http://www.nintendo.co.kr/>
- [13] 송춘의, 김문덕, “유료노인 주거시설 공용공간의 실내 색채 환경에 관한 연구,” 디자인학연구, 제20권, 제5호, pp. 259-270, 2007.
- [14] 권윤정, “노인 운동행위 변화단계별 중재프로그램의 개발 및 평가,” 지역사회간호학회지, 제13권, 제2호, pp. 205-215, 2002.
- [15] 김혜정, “노인 건축환경의 색채 계획을 위한 우리나라 노년층의 색채지각에 관한 연구,” 대한건축학회논문집, 제11권, 제2호, pp. 19-32, 1995.

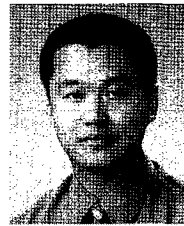


김 은 석

1991년 3월~1995년 2월 전남대학교 전산학과(이학사)
 1995년 3월~1997년 2월 전남대학교 계산통계학과(이학석사)
 1997년 3월~2001년 2월 전남대학교 전자통계학과(이학

박사)

2002년 3월~현재 동신대학교 디지털콘텐츠학과 부교수
 관심분야 : CG, 디지털콘텐츠, 애니메이션



이 현 철

1989년 3월~1996년 2월 동신대학교 전자계산학과(이학사)
 1996년 3월~1998년 2월 동신대학교 전산통계학과(이학석사)
 2000년 3월~2003년 2월 동신대학교 컴퓨터학과(이학박사)

2005년 3월~현재 동신대학교 디지털콘텐츠학과 전임강사

관심분야 : 디지털 통신, 가상현실, 실버 콘텐츠



김 범 석

2001년 3월~2005년 2월 동신대학교 정보통신공학과(공학사)
 2005년 3월~2007년 2월 동신대학교 정보통신공학과(공학석사)
 2007년 3월~2009년 2월 동신대학교 정보통신공학과(박사과정수료)

2006년 7월~현재 동신대학교 디지털영상매체지역혁신센터 연구전담

관심분야 : RFID, 영상처리, Embedded System



허 기 택

1980년 3월~1984년 2월 전남대학교 계산통계학과(이학사)
 1984년 3월~1986년 2월 전남대학교 계산통계학과(이학석사)
 1989년 3월~1994년 2월 광주대학교 전자계산학과(이학

박사)

1989년 3월~현재 동신대학교 디지털콘텐츠학과 교수
 관심분야 : 디지털콘텐츠, 가상현실, 실버 콘텐츠