
실버세대를 위한 기능성 게임 콘텐츠 개발

Developing Functional Game Contents for the Silver Generation

김은석*, 이현철*, 주재홍**, 허기택*
동신대학교 디지털콘텐츠 학과*, 동신대학교 디지털콘텐츠협동연구센터**

Eun-Seok Kim(eskim@dsu.ac.kr)*, Hyun-Cheol Lee(hclee@dsu.ac.kr)*,
Jea-Hong Joo(hungryjoo@dsu.ac.kr)**, Gi-Taek Hur(gthur@dsu.ac.kr)*

요약

고령화가 진전되면서 실버세대가 경제적으로 차지하는 비율도 매우 증가하여 생산과 소비의 주체가 되는 시대로 변모하고 있다. 실버세대의 경제적 활동이 증가하는데 반해 여가 활동을 대비하는 실버 콘텐츠개발은 아직 활성화되지 못한 실정이다. 실버세대는 신체적 노화로 지각능력과 학습능력, 운동능력 등이 젊은 사람에 비해 상대적으로 낮으며, 이동성이나 활동성 면에서도 취약하기 때문에 실버세대를 위한 기능성 실버콘텐츠와 사용이 용이한 인터페이스의 개발은 필수적이다. 본 논문에서는 실버세대의 여가 활용과 건강을 유지할 수 있는 하체 운동 효과를 갖는 게이트볼, 체감형 자전거, 두더지 게임 콘텐츠를 개발하기 위한 방법을 제안한다. 게임으로서의 재미와 함께 실버세대의 인지능력, 신체 활동 능력에 맞는 기능적 디자인 요소를 고려하였고, 실버세대들이 사용하기 쉬운 체감형 인터페이스와 개별적인 특성에 따른 맞춤형 진행 방법을 통해 지속적인 흥미와 하체운동 효과를 유도할 수 있도록 하였다.

■ **중심어** : | 실버세대 | 게이트볼 | 체감형 자전거 | 두더지 게임 |

Abstract

As the aging population has increased, the silver generation is getting to account for the considerable percent of economic activities and becomes the main body of production and consumption. Although the economic activity of silver generation is increased, the development of silver contents for the leisure activities is still not revitalized. The serious silver contents and the easy-to-use interface are very important because the silver generation is relatively weaker than young people in perception, studying, and exercise, and is fragile in mobility and vitality. This paper suggests methods to develop sensory bicycle, gate ball, and mole game contents having lower body exercise effects for the silver generation to utilize leisure and maintain health. Along with fun as games, functional design factors suitable to the cognitive ability and bodily activity ability of the silver generation were considered and through sensory interfaces that are easy for the silver generation to use and customized progressing methods complying with individual characteristics, it was attempted to induce continued interests and lower body exercise effects.

■ **keyword** : | Silver Generation | Gate Ball | Sensory Bicycle | Mole Game |

* 본 연구는 한국콘텐츠진흥원의 지역문화산업연구센터(CRC)지원사업 연구과제로 수행되었습니다.

접수번호 : #090728-004

심사완료일 : 2009년 08월 12일

접수일자 : 2009년 07월 28일

교신저자 : 김은석, e-mail : eskim@dsu.ac.kr

I. 서론

산업화의 진전에 따른 생활수준의 향상과 보건 의료 기술의 발전은 인간의 수명을 연장시키는데 크게 기여하여 인간 구조의 고령화를 가져오게 되었다. 한국은 세계 최저 수준의 저출산율과 의학의 발전으로 인한 평균 수명 연장으로 2018년에는 노인인구가 14% 이상인 고령화 사회(Ageing Society) 그리고 2026년에는 20% 이상인 초 고령사회(Super-aged Society)로 진입할 것으로 예상된다[3]. 세계보건기구(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 [4]. 고령화 사회에서 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.

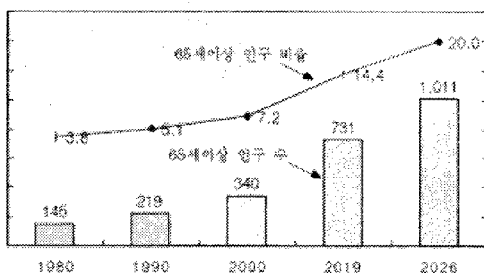


그림 1. 우리나라 인구 고령화 추세 (통계청, 단위: 만명, %)

고령화 사회는 단순히 노인이 많다는 의미보다는 노인 인구의 비중이 증가하면서 사회, 경제적인 구조에 있어서도 많은 변화를 수반하는 것을 의미한다. 고령화의 진행에 따라 인구의 상당수가 노화 및 사회경제적 능력 저하 등 생존의 문제에 직면하게 될 뿐만 아니라 생산 가능 인구가 감소하면서 잠재성장률이 하락하는 등 사회, 경제적 충격이 발생 할 것으로 예상된다[4]. 고령사회에 있어서 공통의 목표라고 할 수 있는 삶의 질을 향상하기 위해서는 고령자가 주체가 되

는 생활환경의 설계를 위한 정보획득과 운용 시스템의 구조적 변화에 대한 방향을 모색할 필요가 있다. 특히 노인들의 사회적 커뮤니티(Community)는 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.

현재 커뮤니티의 형태가 온라인에서 형성되고 수시로 오프라인에서 모이는 추세가 높아짐에 따라, 노인들의 여가시간을 즐기며 커뮤니티를 형성할 수 있는 게임 콘텐츠는 가장 적절한 방법이라 할 수 있다. 또한 노인들의 학력이 높아지고 자유시간의 활용능력이 높아지면서, 일방적인 학습보다 자발적인 모임에 대한 상호 학습 방법, 노인문화교육, PC 교육 등 정보학습에 대한 니즈가 증가하고 있어 게임을 통한 다양한 커뮤니티가 활성화될 것으로 예측하고 있다. 이러한 고령친화산업은 다양한 분야에 걸쳐 시장성이 확대되고 특히 무형의 정보가 주체가 되어 형성되는 정보사회와 맞물려 새로운 가치형성의 기회와 가능성을 제공할 것으로 기대된다.

II. 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. 기능성 게임이란 게임적 요소인 재미에 교육, 훈련, 치료 등의 특별한 목적을 부가한 게임이다. 해외에서의 기능성 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[5]. 기존의 게임은 엔터테인먼트와 놀이를 위한 것이었지만 기능성 게임은 교육, 복지, 건강관리, 기업의 연수나 기능 훈련, 광고 홍보, 의료분야 등 사회적 목적을 갖고 있다. 특히 비주얼, 영상, 사운드, 스토리성, 의사소통(Communication), 상호작용(Interactive), 효과적 사용자 인터페이스, 주체적 선택, 인터넷 등을 통해 복합적인 목적에 대응하기에 효과적인 해결책이다. 기능성 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 기능성 게임을 활발하게 이용하고 있으며, 다양한 연구·개발을 추진하고 있다[6]. 반면, 국내에서는 그 동안 기능성 게임에 대한 체계적인 연구가 부족했으며 게임과 사회 각 분야의 접목이 상대적으로 잘 이루어지지 않았다. 실버용 기능성 게임은 신체적 기능의 증진, 사회적 욕구의 충족, 플랫폼의 다양화, 시대적 경험의 고려 등 실버세대에 대한 종합적 고려가 선행되어야 할 것이다.

송실대학교 미디어학과에서는 2007년 실제 노년기의 여가 활동으로 많이 즐기는 게이트볼 게임을 노인들이 사용하기 쉽게 만든 3D 체감형 게임을 제안하였다[2]. 3D 그래픽을 기반으로 실제 게이트볼 스틱과 볼을 인터페이스로 사용하여 노인의 신체적 건강을 유지시켜주면서 동시에 정신적 활동을 활성화 하는 것을 목표로 개발되었다.

일본 큐슈의대가 개발한 치매방지용 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 재료 들을 통속에 집어넣으면 큰 북이 만들어지는 큰북 제작 게임 등이 있다.



그림 2. 일본 큐슈의대 “큰 북의 달인” 게임

닌텐도의 게임 “브레인 트레이닝 포 어덜츠(Brain Training for Adults)”는 엔터테인먼트형 게임이라기보다는 성인을 위한 의료, 교육형 기능성 콘텐츠로서 숫자, 낱말, 퍼즐게임 등으로 구성되어 있으며, 일부 병원에서는 노인 환자들을 위해 병동이나 대기실 등에 닌텐도 DS를 갖춰놓기도 했다. 닌텐도사의 건강지향형 게임 “어디서나 요가”, “어디서나 필라테스”는 게임과 트레이닝을 접목하여 신체 측정을 통해 실제 연령과 균형 연령을 제시하여 신체 상황 파악이 가능하게 한 게임이다[7]. 현재 우리나라에서 노인용으로 많이 사용되는 게임으로는 오목, 마작 등 웹보드 게임, 팡야, 카트라이더 등의 온라인 캐주얼 게임 등이 있다[8].

일본 큐슈의대가 게임 개발업체인 남코(Namco)와 함께 개발한 치매방지용 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 재료 들을 통속에 집어넣으면 큰 북이 만들어지는 큰북 제작 게임 등으로 구성되어 있다[9].

III. 실버세대를 위한 게임 소재 및 디자인

3.1 게임 소재

본 논문에서 개발하고자 하는 시스템은 실버 세대의 특성을 분석하여 실버 세대가 쉽게 접근 가능하고 사용할 수 있는 모션 센싱 기술, 체감형 게임 콘텐츠 개발 및 무선 인터페이스 기술을 개발함으로써 u- Silver 콘

텐츠 산업을 활성화시키는 것을 목표로 하고 있다. 실버세대의 정서적 불안, 사회적 소외감 등을 해소시키고 실버세대 들에게 정신적 건강과 삶의 활력을 북돋우기 위하여 실버세대들이 쉽게 이용 할 수 있는 음악과 춤 그리고 오락성이 가미된 기능성 게임 콘텐츠를 연구 개발 소재로 선정하고 이런 기능성 게임 콘텐츠를 통하여 활동적인 여가 시간 활용, 가족 세대 간의 세대 차이를 극복하고, 노인들의 정신적, 육체적 건강을 유지 할 수 있도록 하였다. 개발소재는 실버세대가 이해하고 쉽게 접근 가능한 전통놀이 문화로 선정하였다. 실버세대가 과거 경험했거나 주변에서 쉽게 접근 가능한 체감형 게임 콘텐츠로 생활 속 소재에서 구할 수 있었던 게임 도구를 이용하였다. 또한 손쉽게 즐길 수 있는 게임 콘텐츠로 보편적으로 경험이 가능했던 놀이와 스포츠를 선택 하였으며, CT(Culture Technology)와 IT(Information Techno -logy), ST(Sports Technology)를 활용하여 가상환경에 몰입하여 게임을 즐기는 동안 신체적 정신적 운동을 도와 질병을 예방하고 신체기능의 재활을 도울 수 있는 기능성 게임 콘텐츠를 개발하였다.

3.2 실버세대를 위한 디자인

실버세대는 신체의 노화현상으로 골격의 변화에 따라 신체 각 부분의 치수가 연령과 비례하여 줄어들고 노화현상의 정도에 따라 감각기관의 쇠퇴 및 저하 현상이 나타난다. 따라서 실버세대를 위한 기능성 게임은 보기 편하고, 조작이 간편한 인터페이스와 타인과의 의사소통 활성화, 사회적 성원으로서의 역할 및 기여 등 실버세대의 신체적, 정신적, 심리적 환경에 대한 고려가 중요하다. 실버 세대를 위한 게임을 개발하기 위해서는 개발자는 다양한 방법으로 노인을 이해해야 하며 젊은 사람들이 사용하는 게임에 비해 더 알기 쉽고 편리하게 구성되어야 한다. 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 접근

과 디자인 전략이 함께 구축 되어야 한다. 일반적으로 실버 디자인에서 고려되어야 하는 구성요소는 공평성, 유연성, 단순성, 지각성, 관용성, 위험과 육체적 노력의 최소화, 크기와 공간의 접근성 등이 있다. 또한 감각, 지각, 운동능력에 대한 기능성 게임 디자인 요소는 다음 [표 1]과 같다.

표 1. 기능성 게임 디자인 고려 요소

구분	내용
감각, 지각에 관한 배려	· 간단한 조작 · 직감적으로 이해 · 알기 쉬운 표시
감각에 관한 배려	· 느낌이 좋은 조작 · 안정된 사용감각 · 사용에 있어 편안함
운동능력에 관한 배려	· 손쉬운 조작 · 적당한 형태 · 견고성 확보 · 접근 기능성 확보

IV. 기능성 게임 콘텐츠 개발

4.1 게이트볼

게이트볼은 문(Gate)과 볼(Ball)의 합성어로 경기장은 가로 25m, 세로 20m의 직사각형으로 팀은 1명의 감독, 5명 이상 7명 이내의 경기자로 구성되며 경기 전에 공격 팀을 결정하고 선 공격 팀은 적색 볼, 후 공격 팀은 백색 볼을 사용한다. 게이트볼 게임은 운동량에 큰 무리가 없고 과격하지 않아 노년의 건강 유지에 적합하며 고도의 기술이나 특정한 규칙을 필요로 하지 않을 뿐 아니라 경기 중 휴식을 취할 수 있어 고령자가 적극성을 가지고 즐길 수 있는 스포츠이다[1].

게이트볼 게임 콘텐츠는 게임을 진행하기 위한 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 구성되어 있다. 게임 필드 영역에서는 이동하는 공의 모션을 검출하기 위해 복수개의 디텍터를 게임 필드에 설치하고 시스템에서 경기를 시뮬레

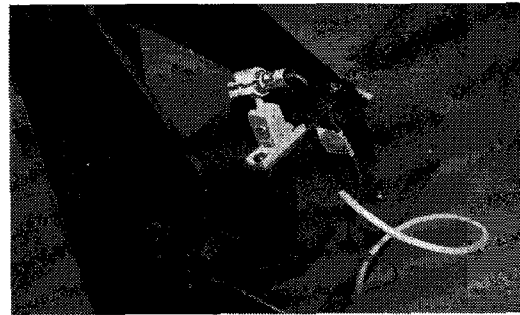
이전 하는데 필요한 데이터 값을 센싱하여 RS-232C 통신으로 디스플레이 시스템으로 데이터를 전송한다. 디스플레이 시스템에서의 게임구현은 실제 스틱으로 볼을 타격 했을 때 볼의 이동방향과 속도를 디텍터에서 인지하고 획득한 데이터를 디스플레이 시스템으로 전송하면 볼이 충돌되는 힘, 방향, 속도, 질량, 마찰력 등에 의한 영향 등은 시스템의 게임 물리엔진과 결합하여 게임 콘텐츠에 적용한다. 게이트볼의 체감성 향상을 위하여 센서는 게이트볼 경기 기구와 분리되는 포터블형태의 임베디드 시스템(Embedded System)으로 구성되어 있다.

4.1.1 게임 필드

게임 필드에서는 신호를 센싱 할 에미터, 디텍터, A/D변환기들과 특성 보상회로를 포함하며, 검출되어진 신호에 대한 필요한 논리 결정을 수행하는 MCU(Micro Control Unit), 계산 데이터를 저장하고 호출하는 RAM, 논리해독기, 전체 입/출력 포트들의 명령 수행 절차를 수행하는 알고리즘들을 담고 있는 ROM, 그리고 시뮬레이터와의 통신을 위한 RS-232C 포트로 구성되어 있다. [그림 3]의 (a)는 회로가 내장된 컨트롤 박스이고, (b)는 가상 경기장인 게임 필드의 전체의 모습이다.

게임 필드의 장점은 레이저 빔에 의해서 형성된 2차원 센싱 매쉬가 형성된 공간에서는 자유롭게 볼의 모션 데이터를 검출할 수 있어서 실제 경기와 같은 체감을 제시할 수 있으며, 실제 공간에서 타격하는 것처럼 볼의 타격감을 극대화 시킬 수 있다는 것이다.

움직이는 공의 모션정보를 검출하기 위해서 경기에 사용되는 공의 초기 값을 설정하는데 하나의 빔 포인트를 이용하여 공이 이동하는 공간에 대하여 2차원의 센싱 매쉬를 구성하였다. 즉, 라이트 에미터에서 주사되는 레이저 빔을 센싱 할 수 있는 여러 개의 디텍터가 X와 Y축으로 배열되어 있으며 이것으로 2차원의 센싱 매쉬를 구성하고 센싱 값을 검출할 수 있도록 하였다.



(a) 컨트롤 박스



(b) 게임 필드

그림 3. 컨트롤 박스와 게임 필드

디텍터에서 인식하는 센싱 데이터는 디텍터의 노드 번호와 각각의 디텍터에서 검출한 신호의 검출시간 및 크기이며 이를 연산하여 속도와 진행 방향, 발생할 수 있는 타구의 높이 등을 산출해 낼 수 있다. [그림 4]는 볼의 모션정보 검출을 위한 센서 배열을 나타낸 것이다.



그림 4. 볼 모션정보 검출을 위한 센서 배열

4.1.2 디스플레이 시스템

디스플레이 시스템은 크게 보다 사실적인 볼의 이동 및 충돌과 같은 물리 운동을 구현하기 위한 물리엔진과

게이트볼 게임규칙 알고리즘과 그래픽 엔진, DB, 통신 모듈이 적용된 가상 게이트볼 게임으로 구성된다. 사용자가 가상게이트볼 게임에서 실제 게이트볼을 하는 것과 같은 체감성을 높이기 위해서는 볼의 이동 및 충돌 등 현실 세계의 물리적 현상이 실제와 비슷하게 구성되어야 한다.

이와 같이 현실 세계와 유사한 체감을 얻기 위해 본 논문에서는 게이트볼 규정에 따라 가로 25m, 세로 20m 크기의 경기장과 직경 7cm, 무게 230g의 볼과 게이트, 골 폴 등 실제 게이트볼 규격과 같은 제원으로 구성하였다.

4.1.3 게이트볼 게임 콘텐츠

게임 상의 경기장과 스틱, 볼은 게이트볼 규정의 제원으로 모델링하고 물리량을 적용하여 표현 하였다. 경기장은 황토, 인조 잔디, 잔디로 구성되어져 있고, 경기코트마다 다른 마찰계수를 적용하여 다양한 경기를 체험할 수 있도록 하였다. 경기장 선택은 [그림 5] 처럼 실외구장과 실내구장으로 구성되어 있다.

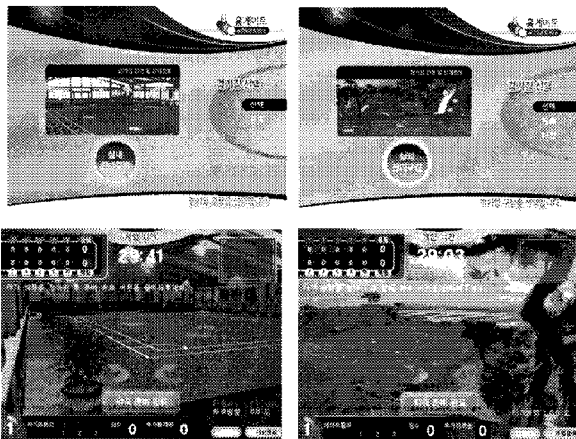


그림 5. 경기장 선택 모드

또한 사용자의 연습 이력관리를 통해 게임의 연속성을 부여하여 사용자로 하여금 실재감을 체험할 수 있도록 하였다. 게이트볼 게임은 스틱, 게이트볼을 사용하며, 게이트볼 게임장을 가상공간에 구현하여 게임 필드으로부터 취득한 값으로 공의 진행 방향과 속도를 표현하고, 터치, 게이트 통과, 골 폴 맞힘 등을 기술적으로 구현하여 디스플레이 시스템에 실시간으로 표현된다.

[그림 6]은 경기 모드의 한 화면과 실제 게이트볼의 실내 화면인 게임 필드를 나타 낸 것이다.



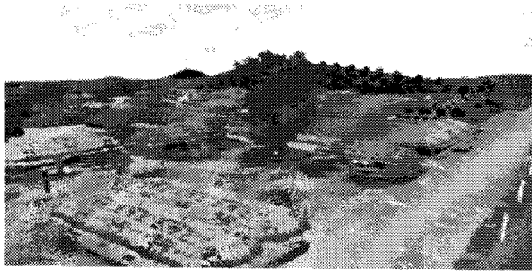
그림 6. 경기모드 화면과 게임 필드

4.2 자전거 게임

실버 세대를 위한 기능성 자전거 게임 콘텐츠는 PC 기반에서 소프트웨어 시스템을 구동 시키고, PC에 디스플레이 장치를 연결하여 기본적인 게임 환경을 구축한다. 하체 단련을 위한 체감장비는 아날로그 입력 신호를 부호화 후 무선통신 데이터로 게임 시스템에 전달한다. 하드웨어 인터페이스와 소프트웨어는 실시간으로 동기화하여 게임을 진행한다.

4.2.1 게임 배경 및 UI 제작

제안된 자전거 게임 배경은 VR 기반의 3D 모델링 그래픽 구성으로 이루어져 있다. 실제의 낙안음성과 송광사를 3D Max를 통해 모델링하여 게임의 전반적인 배경(경주 트랙)으로 구성하였다. 구현된 배경에 실시간 그래픽 렌더링을 위한 물리엔진을 적용하여 3D로 모델링된 자전거와 동기화를 구성 하였고, 자전거와 지형지물 간의 물리적용을 통해 충돌처리의 효과를 구현 하였다. [그림 7]은 게임 배경(트랙)으로 사용되는 낙안음성과 송광사의 전반적인 배경을 보여준다.

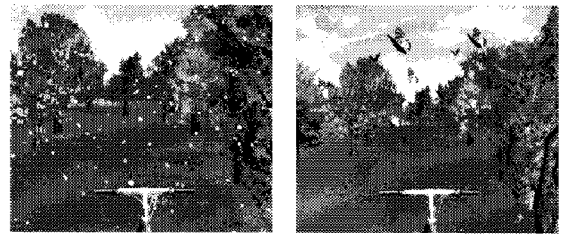


(a)낙안읍성 (b)송광사
그림 7. 게임 트랙의 전경

4.2.2 게임 시나리오

이 게임은 실버세대를 위한 콘텐츠이기 때문에 이용자의 신체 조건에 맞추어 개발되어야 하고, 모든 게임이 그렇듯이 재미의 요소로서 이용자의 흥미를 유발시킬 수 있어야 한다. 또한 자전거 게임은 기능성 콘텐츠이기 때문에 이용자의 하체 단련과 건강 유지의 요소로서 확실한 동기 부여를 제공해야 한다.

게임 방식은 산책모드와 경주모드 두 가지로 구성하였다. 산책 모드는 게임 배경(낙안읍성, 송광사)의 원하는 장소를 선택하여 자유롭게 이동하면서 운동할 수 있고, 공간의 자연환경 및 다양한 이벤트를 즐길 수 있다. [그림 8]은 게임에서 특징적인 이벤트의 스크린 샷이다. 산책모드는 하체단련과 게임을 이해하는 것에 목표를 두고 약3~5분 동안 체험이 가능하게 하였다. 경주모드는 캐릭터를 선택하여 일정 목표 구간을 다니면서 자전거 인터페이스를 통해 속력을 표현하고, 다양한 아이템(점프, 장애물 제거, 체력회복 등)을 획득하여 게임을 진행한다.



(a) (b)

그림 8. 꽃잎 날리는 이벤트(a), 나비가 날아다니는 이벤트(b)

장애물은 게임 난이도(상, 중, 하)에 따라 장애물이 추가되고, 장애물과 충돌할 경우에는 체력감소와 일정 시간 동안의 정지 상태 두 가지 핸디캡 적용이 된다. [그림 9]는 산책모드와 경주모드의 스크린 샷이다.



그림 9.산책모드(a), 경주모드(b)

경주모드에서는 게임 시스템의 NPC(Non-Player Character)와 경쟁을 하게 되는데, NPC에 AI를 부여하여 현재 자신의 캐릭터의 속도에 따라 실시간으로 경쟁 밸런스가 조정되며, 게임 난이도에 따라 NPC의 경주 속도도 변한다. 그리고 게임 시스템은 TCP/IP와

UDP통신을 이용하여 한 경기에 최대 5명의 사용자가 동시에 게임을 즐길 수 있고, 경주가 끝나면 시간 정보로 순위를 결정한다.

4.2.3 그래픽 디자인

실버 세대를 위한 그래픽 디자인은 일반적인 게임에서 사용되는 디자인과는 달리 실버 세대의 신체적인 취약점을 고려하여야 한다. 실버 세대는 시각적으로 크게 두 가지 형태의 취약점을 보인다.

첫째로, 색에 대한 지각 능력이 젊은이들 보다 떨어지게 됨으로 사용자가 명확하게 색 구분을 하고, 눈의 피로도를 최소화 하기위해서 디자인의 선택이 중요하다. 자전거 게임 그래픽 디자인은 노인의 눈을 편하게 하고, 색상구분이 잘 되며, 실버 세대들이 선호하는 녹색, 노랑, 하늘, 빨강 등의 색상을 적절한 배색하여 디자인 하였다.

둘째는, 시력 약화로 인한 가독성에 대한 취약점이다. 노인의 가독 능력은 글자의 크기와 글자의 색상에 따라서 다르게 작용하게 된다. 일반적인 콘텐츠에서 사용되는 크기보다 120%이상 증가시키고 배색을 고려하여 색상에 의한 글자의 영역의 명확성을 유지시키며, 세리프가 없는 폰트를 선택하여 글자의 변별성과 가독률을 높일 수 있도록 하였다.

그리고 시각적으로 그래픽의 실감을 높이기 위해 배경 각각의 요소에 특수효과를 배치하였다. 그림자는 고정되어 있는 광원에 맞추어 표현되고, 광원 위치가 변함에 따라 실시간으로 그림자의 위치도 바뀐다. 물 표현은 바람에 따른 유체의 흐름과 물에 반사되는 기법을 간단한 유체표현으로 적용시켰다. [그림 10]은 지형지물의 그림자 표현과, 물 표현한 것이다.

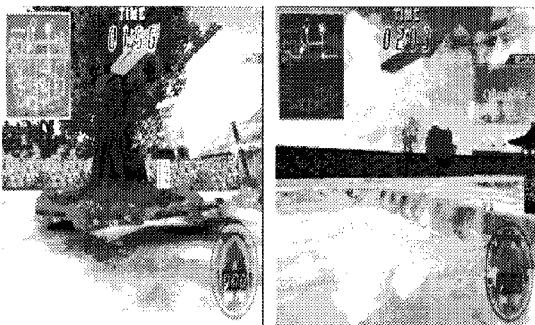


그림 10. 그림자 표현과 물 표현

4.3 두더지 게임 콘텐츠

4.3.1 게임 시나리오

두더지 게임 콘텐츠의 시나리오는 실버세대에게 익숙한 심청전을 각색하여 구성하였다. 게임에서 사용되는 캐릭터 및 배경디자인은 감각 또는 인지능력을 필요로 하는 3D보다 실버세대의 특성을 고려하여 인지가 쉬운 2D로 구성하였으며, 게임의 재미요소와 배경의 대비를 통해 인지가 쉽도록 익살스럽고 정형화된 캐릭터로 디자인 하였다. 전체 색상은 우리나라 전통 색상인 오방색(오방정색)을 기본으로 현대적 트렌드에 맞추어 활용하였다. 단순한 형태의 텍스트와 그래픽으로는 실버세대가 인지하기가 어려워 실버세대가 자연스럽게 숙지하기 위해 해당 장면내 내레이션 텍스트와 음성을 동시 적용하여 초보자도 쉽게 게임을 즐길 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 크기보다 크게 제작하였다.

4.3.2 게임 인터페이스

두더지 게임에서 사용되는 매트 인터페이스는 실버 세대의 공간 인지 능력 향상을 목적으로 게임콘텐츠와 연동을 위해 매트 형태로 제작된 게임조작 인터페이스이다. 매트는 두더지 게임을 위한 컨트롤러로써 32x32의 매트릭스로 구성된 센서부와 센서부에서 출력되는 신호를 스캔하여 처리하는 제어부로 구성되어 있다. [그림 11]은 매트 인터페이스의 스킨과 내부의 디자인을 나타 낸 것이다. 실버세대는 신체의 노화현상으로 좌우 무게이동 및 무게 중심을 잡기가 어려우므로 센서부 매트인 인식 범위를 넓게 구성하여 정확하게 센서 중심 부분을 밟지 않아도 적은 힘으로도 인식 가능하도록 가로 32, 세로 32 총 1024개의 접점으로 구성된 매트릭스를 구성하였으며, 접점을 세로로 연결한 필름, 가로로 연결한 필름과 이 두 필름의 공간을 확보하기 위한 홀 필름 총 3개의 필름으로 제작하였다. 접점의 간격은 가로 28mm, 세로 35mm로 성인 발 사이즈 270기준으로

10개 이상의 접점이 감지된다.

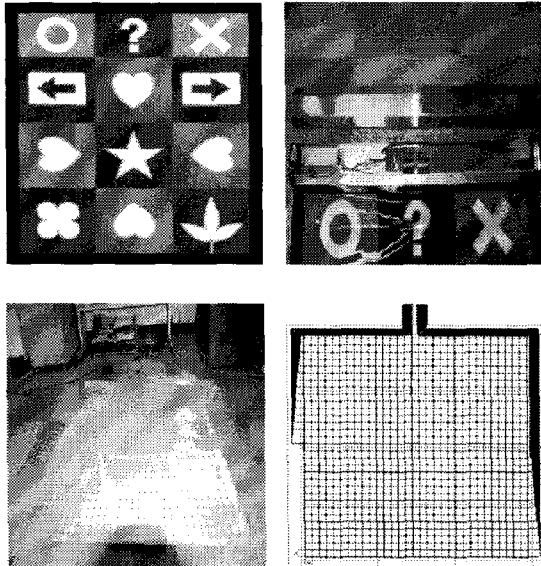


그림 11. 매트 인터페이스 스킨과 제어부, 센서부의 디자인

매트는 총 12개의 버튼을 사용하도록 매트의 영역을 12개의 영역으로 나누었으며, 이는 필요에 따라 다양하게 설정할 수 있다. 또한 매트마다 고유의 아이디어를 부여하여 최대 256개의 매트를 동시에 사용할 수 있으며, 이는 여러 사람이 즐기는 게임 콘텐츠와의 연동이 가능하게 해준다. [그림 12]는 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.

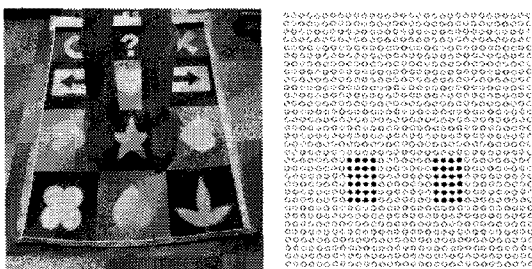


그림 12. 매트 위치 인식(두 발) 테스트

4.3.3 두더지 게임 콘텐츠

[그림 13]은 본 논문에서 등장한 캐릭터를 나타낸 것으로 각 인물의 특색에 따라 좋은 인물과 나쁜 인물이 쉽게 대비도록 정형화된 캐릭터를 디자인하였다. 또한 실버세대와 손자 세대 간의 소통을 위한 게임이 가능하도록 어린이들이 좋아할 만한 귀여운 모습을 강조하였다.

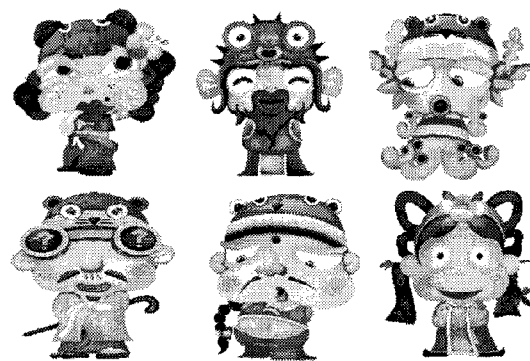


그림 13. 등장인물 캐릭터

두더지 게임은 크게 상, 중, 하 총 3단계의 난이도로 게임 시간은 각각 1분 30초이다. 각 단계의 배경은 게임 시나리오에 따라 [그림 14]는 같이 용궁, 황궁, 연회장을 배경으로 진행된다. 실버세대의 인지 능력 향상을 위하여 난이도가 올라감에 따라 등장하는 캐릭터의 수와 종류를 다르게 설정하였으며, 밟아야 하는 캐릭터와 밟으면 안 되는 캐릭터를 설정하여 실버세대의 사물 인지능력 향상 훈련에 도움을 줄 수 있도록 하였다.

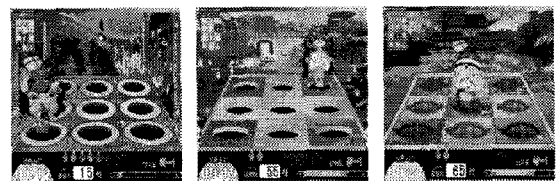


그림 14. 두더지 밟기 게임 화면(용궁, 황궁, 연회장)

V. 실험결과

본 논문에서 제안한 실버세대를 위한 기능성 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.

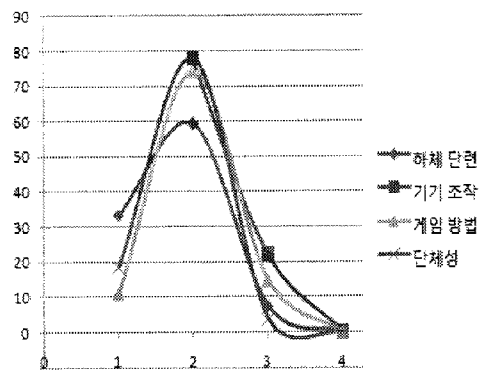
구현 게임 소프트웨어와 인터페이스의 효과를 실험하기 위해 노인들이 두더지 게임과 자전거 게임을 진행한 후 설문조사 방법을 통한 실험으로 나누시 소재 노인 종합복지관의 노인 중, 컴퓨터, 에어로빅, 헬스 등 다양한 교육을 받고 있는 60-80대의 연령대 노인을 대상으로 설문조사를 하였다. 설문 조사를 많이 참여한 두더지 게임은 연령대별로 60대가 12명(22.6%), 70대가 29명(54.8%), 80대가 12명(22.6%)이었으며, 성별로는 여자가 38명(71.7%), 남자가 15명(28.3%)이었고, PC를 사용한 경험이 있는 사람이 16명(30.2%), 온라인 게임 등의 디지털 게임 경험자는 8명(15.1%)이었다. 설문조사 내용은 게임성, 기능성, 사회성, 안정성, 단순성, 시장성, 유용성, 단체성으로 구분하여 총 17개 문항으로 구성하였다. 설문에 대한 응답은 리커트(Likert) 4점 척도(1=매우긍정, 2=긍정, 3=보통, 4=부정)를 이용하였다.



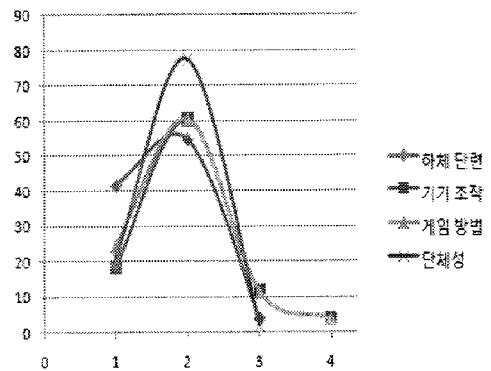
그림 15. 자전거 게임 및 두더지 게임 테스트

[그림 16]은 설문조사 결과 중 대표 설문 문항에 대한 게임사용 조사 결과를 나타낸 것이다. 조사결과에 의하

면 실버세대에게 중요한 “하체 단련에 도움이 되는가?”라는 질문에 대부분의 사용자는 하체 단련에 도움이 되고 관절에는 무리가 없는 것으로 대답하였고, “기기 조작이 간편한가?”에도 자전거가 78%, 두더지 게임이 60% 정도로 대체로 만족스러워하는 것으로 나타났다. 게임의 조작에 관한 질문에 대부분은 만족하다는 대답을 하였지만 나이가 많으신 80대 몇몇의 사용자는 게임의 진행속도나 방법 면에서 사용에 만족하지 못하는 것으로 나타났다. 또한 “게임 방법이 쉬운가?, 함께 즐길 수 있는가?”라는 질문에도 70% 이상이 긍정적인 대답을 보여 줬다.



(a) 자전거 게임



(b) 두더지 게임

그림 16. 설문 조사 내용(단위 : %)

VI. 결론

최근 전 세계적으로 노인 인구가 차지하는 비중이 갈수록 증가하고 있어 세계적으로 고령화는 미래에 우리

가 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 생활하기 위해 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 고령가구가 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 조작이 용이한 인터페이스 기술을 이용한 기능성 게임 콘텐츠인 게이트볼, 체감형 자전거, 두더지 게임 콘텐츠를 제안하였다. 제안 게임은 실버세대를 위한 디자인 요소를 고려하여 게임 콘텐츠와 인터페이스를 제작하였으며, 단순한 UI와 무선 인터페이스 기술을 활용함으로써 게임 조작의 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 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] 김민정, 이재구, 정동근, “게이트볼 운동 경력에 따른 노인의 신체조성, 체력 및 폐활량의 변화”, 한국체육과학회지, 제16권, 제1호, pp.417-426, 2007.

[2] 김정아, 강경규, 리현희, 명세화, 김동호, “노인을 위한 체감형 게이트볼 게임 개발에 관한 연구”, 한국게임학회논문지, 제7권, 제4호, pp.13-21, 2007.

[3] 류석상, “고령화 사회를 대비한 유비쿼터스 IT 정책”, 한국정보사회진흥원 HN Focus, 제14권, pp.50-59, 2006.

[4] 삼성경제연구소, “고령화사회의 도래에 따른 기회와 위협”, 2002.

[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] <http://www.nintendo.co.kr/>

[8] <http://blog.naver.com/wlsqor2.do>

[9] <http://taiko.namco-ch.net/taikowii>

저 자 소 개

김 은 석(Eun-Seok Kim)

중신회원



- 1995년 2월 : 전남대학교 전산학과(이학사)
- 1997년 2월 : 전남대학교 계산통계학과(이학석사)
- 2001년 2월 : 전남대학교 전자통계학과(이학박사)

• 2002년 ~ 현재 : 동신대학교 디지털콘텐츠학과 조교수
 <관심분야> : CG, 디지털콘텐츠, 애니메이션

이 현 철(Hyun-Cheol Lee)

정회원



- 1989년 2월 : 동신대학교 전자계산학과(이학사)
- 1998년 2월 : 동신대학교 계산통계학과(이학석사)
- 2003년 2월 : 동신대학교 컴퓨터학과(이학박사)

- 2005년 2월 : 동신대학교 멀티미디어컨텐츠 연구센터 선임연구원
- 2005년 ~ 현재 : 동신대학교 디지털콘텐츠학과 전임강사

<관심분야> : 디지털통신, 얼굴 애니메이션, 가상현실, 멀티미디어통신, 실버콘텐츠

주 재 홍(Jea-Hong Joo)

준회원



- 2006년 2월 : 동신대학교 멀티미디어 콘텐츠학과(이학사)
- 2008년 8월 : 동신대학교 디지털 콘텐츠학과(이학석사)
- 2008년 9월 ~ 현재 : 디지털콘텐츠 협동연구센터 연구원

<관심분야> : 가상현실, 컴퓨터 그래픽스, 가상현실

허 기 택(Gi-Taek Hur)

종신회원



- 1984년 2월 : 전남대학교 계산통계학과(이학사)
- 1986년 2월 : 전남대학교 계산통계학과 (이학석사)
- 1994년 2월 : 광운대학교 전자계산학과(이학박사)

- 1989년 ~ 현재 : 동신대학교 디지털콘텐츠학과 교수

<관심분야> : 영상처리, 실버콘텐츠, 디지털콘텐츠