

키넥트를 이용한 걷기게임 ‘팔도강산3’ 개발 및 효과성 연구

김경식*, 이윤정**, 오성석*
호서대학교 게임학과, 노인복지학전공**
{kskim, yoon2525, oseong}@hoseo.edu

Development and Analysis of a Walking Game ‘Paldokangsan3’ Using Kinect

KyungSik Kim*, YoonJung Lee**, and SeongSuk Oh*
Dept. of Game Development, Dept. of Social Welfare for the Elderly**
in Hoseo University

요 약

본 연구진에서 개발한 ‘팔도강산3’은 노인용 기능성게임으로서 2012년에 개발된 ‘팔도강산2’ (손잡이/발판을 이용한 기억력 증진 걷기게임)의 후속 작이며, 팔걸이와 발판 인터페이스를 없애고 대신 키넥트를 이용하여 동작인식을 통해 인터페이스를 가능하게 했다. 기대되는 효과는 기억력 증진, 시야 속의 물품을 찾아야하는 집중력 향상, 걷기 운동을 통한 활력감 증진 등이며, 게임플레이의 여가 활동을 통한 정신 건강의 향상을 목표로 하고 있다. 천안시 노인종합복지관에서 65세 이상 고령자들 25명을 대상으로 2주간의 단기 실험을 하였으며, 기억력과 신체 운동, 정신 건강 영역 중 자아존중감 수준에서 유의미하게 향상된 결과를 획득하였다.

키워드: 기능성 게임, 노인용 게임, 걷기 게임, 키넥트, 동작인식

ABSTRACT

We have developed a serious game for the elderly named ‘Paldokangsan3’ as a next version of ‘Paldokangsan2’ which was a walking game with memorization in shopping streets using controllers of hand buttons and foot boards with PC developed in 2012. The interface of had buttons and food boards were changed into the interface of motion capture with the aid of Kinect. The expected effects are improvement of memorization, improvement of concentration ability to find out items in the vision, improvement of vitality through physical walking actions, as well as improvement of mental health through entertainment activities of game play. We have tested 25 volunteers of more than 65 years old in Cheonan city community center for the elderly for 2 weeks. We got the result that the game play was showing positive effectiveness on memorization, physical exercise and self-esteem in mental health area of the elderly.

Keyword : Serious Game, Game for Elderly, Walking Game, Kinect, Motion Capture

Received: Dec. 27, 2013 Accepted: Jan. 14, 2014
Corresponding Author: KyungSik Kim(Hoseo University)
E-mail: kskim@hoseo.edu

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

1. 서 론

노인들은 신체가 노화됨에 따라 근육의 양과 근력이 감소되면서 활동력 감소로 이어져 각종 질병에 걸리기 쉽게 된다[1]. 기억력도 마찬가지로 퇴화된다. 따라서 노인들의 신체적인 또 정신적인 기능을 유지시키기 위해서는 반복적 운동과 시도가 필요한데, 게임은 본질적으로 반복 행동을 지루하지 않고 오히려 즐겁게 할 수 있는 특징이 있다[2,3]. 세계 최고령 국가인 일본에서는 이미 2001년도부터 활발히 노인용 기능성게임이 연구 개발되고 있는데 대표적인 예로, ‘태고의 달인[4]’과 ‘두근두근 뱀 퇴치RT[5]’를 들 수가 있다.

최근 국내에서도 노인의 신체적인 기능 향상 및 재활 훈련을 위한 기능성게임에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[6]. 운동기능향상과 재활훈련을 위한 시스템으로 퍼스널 트레이닝 시스템[7]이 있고 아이토이(eyetoy)를 이용하여 사용자의 움직임을 카메라로 보임으로써 운동 효과를 높이는 연구도 있다[8]. 위모트(wiimote)를 이용한 인지기능향상 및 운동성 향상 게임도 있으며[9], 3D Depth 카메라를 이용하여 동작인식을 통해 운동 및 재활 기능을 돕는 기능성 게임도 개발되었다[10].

본 연구에서는 2011년에 개발했던 ‘팔도강산1’(팔걸이와 발판을 이용한 걷기운동 게임)[11]과 2012년에 개발했던 ‘팔도강산2’(손잡이/발판을 이용한 기억력 증진 걷기게임)[12]의 다음 버전으로 ‘팔도강산3’를 개발하였다.

‘팔도강산3’은 시각적 즐거움과 함께 운동 효과도 볼 수 있는 몰워킹(mall walking)을 컨셉으로 하고 있다. ‘팔도강산3’는 노인의 5대 질병(골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨병)에 대한 식이요법으로 좋은 음식들을 기억하여 사오는 게임이다.

‘팔도강산3’은 인터페이스로 손잡이와 발판 대신 키넥트(Kinect)[14]를 이용하여 동작 인식을 하게 함으로써 사용자들의 편의를 증진시켰고, 기억력의 정확도와 임무 수행의 속도를 점수화하며 동전을 도입하여 게임성을 높였다. 게임의 반복에 따른 기

역력과 신체 능력의 향상도를 점검하고 비교할 수 있도록 일간 순위와 주간 순위도 추가하였다.

기대되는 효과는 기억력 증진과 시야 속의 물품을 찾아야하는 집중력 증진 및 걷기 운동을 통한 활력감 증진 등이며, 게임플레이의 여가 활동을 통한 정신 건강의 향상을 목표로 하고 있다.

천안시 노인종합복지관에서 65세 이상 고령자층 자원하는 25명을 대상으로 2주간의 단기 실험을 하였다. 사전과 사후 설문 형식과 함께 매일 게임을 1회씩 (레벨1~3. 10~15분 소요) 총10일간 반복 하면서 게임 레벨점수, 게임 시 걸음 수, 소요 시간 등의 형식으로 테스트결과를 분석하였다.

그 결과 기억력과 신체 운동, 정신 건강 영역 중 자아존중감 수준에서 유의미하게 향상된 결과를 획득하였다.

2. ‘팔도강산3’의 개발

2.1 게임 설계

머리의 움직임 없이 한눈에 볼 수 있는 시각적 영역 내에서 유용한 정보를 추출하는 능력을 UFOV(Useful Field of View)라 하는데[15], 일반적으로 UFOV의 능력은 나이가 들어감에 따라 여러 개의 시각적 정보들 중에 필요한 정보만을 선택적으로 취하고 반응하는 능력이 저하된다고 한다[16].

‘팔도강산3’는 시각적 즐거움과 함께 운동 효과도 볼 수 있는 몰워킹(mall walking)을 컨셉으로 UFOV의 능력을 강화함으로써 기억력, 집중력, 활력감을 높이고자 설계되었다. 프로그램 구현은 Unity3D 엔진을 사용하였으며[13], 게임 개요는 아래와 같다[Table 1].

2.2 게임 방법

‘팔도강산3’에서는 노인들이 걸리기 쉬운 질병(골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨)에 관련된 해로

은 음식과 좋은 음식의 각각 9종씩을 게임의 아이
템으로 게임화면에 나타나도록 하였다[Fig. 1].

[Table 1] Overview of ‘Paldokangsan3’

Objective	senior entertainment and welfare	
Controller	Kinect	
Target User	main	50's and later who needs walking and improving memorization ability
	sub	all who needs walking with vision attention
Expected Effects	1. physical exercise (walking)	
	2. memorization abilities of good foods for 5 diseases (Osteoporosis, Depression, Dementia, Hypertension, Diabetes mellitus)	
Player	1 player	
Play time	10-15min. (3 levels)	

게임플레이 방식은 사용자가 하나의 질병을 선택하면, 2가지 선택지가 나타나는데, ‘자동선택’은 사와야할 좋은 음식을 매번 바뀌며 임의로 지정하고, ‘스스로 선택’은 플레이어 스스로 좋은 음식 9개 중에서 선택하는 방식이다. 몇가지 음식을 사오는 임무가 정해지면, 사용자는 재래시장을 돌아다니며 그 음식을 사오는 게임이다[Fig. 2].

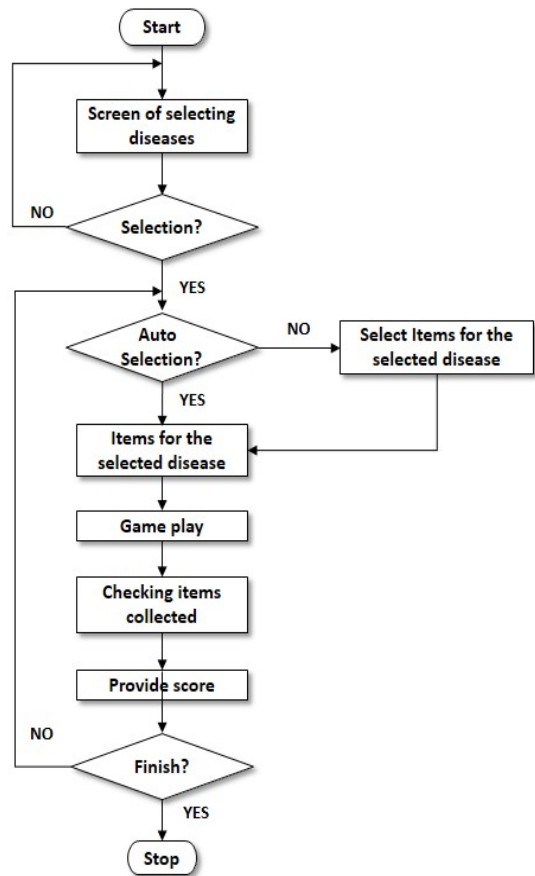
사용자가 걸으면 게임 속의 아바타 (남자 또는 여자. 임의로 바뀜)가 따라 걸으며, 가게 앞에서 파는 음식이 등장할 때 왼 손 또는 오른 손으로 그 가게 앞에서 손을 들면 구입이 되어 좌측 화면의 장바구니에 들어오게 된다. 임무에 있는 음식과 맞으면 초록색으로 표시되고 틀리면 붉은 색으로 표시되며, 음향 효과로도 맞았는지 틀렸는지 바로 알려준다.

기억력 향상과 함께 선택적 반응 능력을 향상시키는 것을 목표로 하였다(구입할 아이템 수에 따라 구입할 수 있는 바구니의 갯수도 제한이 있어 신중해야 한다[Table 2].

[Table 2] Levels of Main Game

Level	Length	#Item	#Basket
1	1/2 round	3	4
2	1/2 round	4	5
3	full round	6	8

동전 아이템을 도입하여 게임 도중 동전을 획득하면 다음과 같은 용도로 사용할 수 있도록 하였다. 팔짱을 끼면 임무를 (사와야할 음식들) 5초간 다시 보여주고, 양손으로 X표시를 하면 사온 음식 중 잘못 고른 음식 하나를 장바구니에서 비울 수 있다.



[Fig. 1] Game Flow of ‘Paldokang3’



[Fig. 2] Screen shot of 'Paldokangsan3'

2.3 게임 인터페이스

‘팔도강산3’ 게임은 마우스나 키보드 같은 기존의 입력장치 없이 ‘키넥트[14]’의 동작인식 카메라를 이용하여 게임을 진행 할 수 있다[Fig. 3].



[Fig. 3] Tracking Skeleton Image

과거 ‘팔도강산2’는 손잡이와 발판 컨트롤러의 압력센서를 기반으로 사용자가 발판을 누르는 힘을 인식하여 움직임을 추정하였지만, 이번 ‘팔도강산3’는 키넥트의 모션 트래킹 기술[14]를 통해 사용자의 동작을 인식하여 움직임을 추정할 수 있다. 키넥트는 3개의 렌즈로 구성되어 있는데 왼쪽부터 적외선 프로젝션, 깊이 인식(적외선) 카메라, RGB 카메라로 구성이 되었다. 왼쪽 적외선 프로젝션에서 적외선을 픽셀 단위의 무수한 점들로 쏘아주면 오른쪽의 깊이 인식(적외선) 카메라가 피사체에 반사되어 돌아오는 것을 인식한다[Fig. 4]. ‘팔도강산3’는 MS Kinect SDK를 사용하여 제작되었다.



[Fig. 4] Game Interfaces (Kinect)[14]

2.4 ‘팔도강산2’와의 비교

(1) 동작 인식

과거 ‘팔도강산2’에서는 손잡이와 발판이 필요했지만 ‘팔도강산3’에서는 키넥트를 이용하여 동작을 인식함으로써 게임을 하기위한 추가 장비를 줄였으며 그만큼 실용화에 가까워졌다.

(2) 동전 아이템 추가

‘팔도강산3’에서는 동전 아이템이 등장한다. 사용자는 게임을 진행하는 도중에 동전 아이템을 획득할 수 있다. 동전 아이템을 통해, 플레이어는 2가지 행동을 할 수 있다. 하나는 실수로 바구니에 넣은 해로운 음식을 취소할 수 있으며, 또 하나는 선택해야 하는 좋은 음식을 게임 도중에 볼 수 있다. 또 사용되지 않은 동전은 다음 레벨에서 이어서 쓸 수 있으며, 동전을 사용하지 않을수록 높은 점수를 받을 수 있다.

(3) 점수와 순위 추가

‘팔도강산3’에서는 기억력의 정확도와 임무 수행의 속도를 점수화하였다 [Fig. 5].

$$\text{점수1)} = (\text{맞은 아이템수}) \times K_1 - (\text{틀린 아이템수}) \times K_2 + (\text{동전수}) \times K_3 + (\text{기준시간} - \text{소요시간}) \times K_4$$

1) K1~4: 밸런싱 상수. 실험에서는 K1=50, K2=40, K3=30, 기준시간:120초/240초(레벨1,2/3), K4=1

게임의 반복 플레이에 따른 기억력과 신체 능력의 향상도를 점검하고 다른 사람과 비교도 할 수 있도록 일간 순위와 주간 순위를 추가하였다.



[Fig. 5] Screen of score at each level

3. 효과성 분석

3.1 실험 개요

게임 ‘팔도강산3’에 대한 고령자가 느끼는 적응수준, 여가활용도, 흥미도, 효과검증을 위해 천안시 노인종합복지관에서 65세 이상의 고령자 25명을 대상으로 실험을 실시하였다. 실시기간은 2013년 11월 08일부터 11월 22까지로 총 10일 동안 실험이 이루어졌다. 실험 장소에는 훈련된 게임보조연구원 2명을 배치하여 게임설문지와 정신건강영역의 설문지를 사전, 사후 조사하도록 진행하였다. 설문형식의 문항은 5점 척도로 응답하도록 했으며, 점수가 높을수록 그 정도가 강함을 표현하도록 하였다.

게임적응수준 파악을 위해서는 모든 실험대상자의 매 회 레벨평균점수와 걸음 수, 소요시간을 체크하여 기록하게 하였으며, 실험결과분석에는 3~5회 동안 수행했던 게임 중 레벨1~3단계를 완전히 수행한 날의 데이터를 맨 마지막 10회의 데이터와 비교해 분석하였다.

통계처리에는 SPSS 통계프로그램을 이용하였으

며, 기초통계를 위해 빈도와 평균, 백분율과 표준편차를 산출하고, 사전사후 결과 분석을 위해 T검증을 실시하였다.

3.2 실험 결과

(1) 실험대상의 일반적 특성

실험대상의 일반적 특성을 살펴보면, 여성노인의 비율이 높아 80%였으며, 대상자의 평균 연령은 76세였다. 학력수준은 대부분 초등졸 이하로 80%의 비율을 나타냈으며, 주관적으로 본인의 건강을 보통이상의 상태로 판단하는 경우가 많아 응답비율이 72%에 달하였다[Table 3].

[Table 3] General Features of Players

Area	Element	N	%	
Population and social variables	Sex	Female	20	80.0
		Male	5	20.0
	Age(66~83 years old)	76.0	4.4	
	Height(141~168cm)	153.4	7.5	
	Weight(40~75kg)	59.8	8.3	
	Education	No school	5	20.0
		Elementary school	15	60.0
		Over Middle school	4	16.0
		No reply	1	4.0
	Subjective Health	Healthy	7	28.0
Normal		11	44.0	
Unhealthy		5	20.0	
No reply		2	8.0	
Interests on telecommunication devices	No interests	9	36.0	
	Little interests	2	8.0	
	Normal	8	32.0	
	Large interests	2	8.0	
	Very large interests	1	4.0	
	No reply	3	12.0	

(2) 게임의 적응수준

다음으로 게임의 적응수준을 진행속도와 스스로 수행할 수 있는 정도, 균형감, 화면에 대한 적응도, 흥미도를 기준으로 살펴보았다. 그 결과 [Table 4] 에서와 같이 사전, 사후 검증을 통해 통계적으로 유의미한 향상을 보인 부분은 스스로 수행할 수 있는 정도, 균형감, 화면 적응도인 것으로 나타났다. 즉, 사후조사 결과, 게임에 대해 앞에서 설명하는 이 없이도 스스로 진행할 수 있다고 생각하는 정도가 사전조사보다 나아졌으며, 균형감도 향상되었고, 화면을 보고 어지러움을 느끼는 정도도 유의미하게 향상되었다고 해석할 수 있다.

[Table 4] Verification of Effects - Level of Adaptation on Game (N=25)

Area	Element	Early		Final		T	
		M	SD	M	SD		
Level of adaptation on game	It was fast to me	2.68	0.98	2.56	1.12	0.39	
	it was difficult to play alone	3.36	1.08	1.72	0.94	7.13	***
	It was hard to balance my body	2.52	1.09	1.40	0.71	5.13	***
	It was dizzy looking the screen	2.20	0.91	1.24	0.66	4.10	***
	It was interesting	4.12	0.93	4.16	0.47	-0.18	

*** p<.001

유의성은 검증되지 않았으나, 수치상으로 진행속도와 흥미도 수준도 향상되었음을 알 수 있는데, 대상자들은 시간이 지날수록 게임속도가 빠르다고 생각하는 정도도 약해지고, 흥미를 느끼는 수준도 약간 높아졌다고 해석할 수 있다. 전반적으로 게임에 대한 적응수준이 사전보다 사후조사 시 향상되었음을 알 수 있다.

(3) 게임의 여가활용도 및 캐릭터 대리만족도

‘팔도강산3’의 여가활용도의 측면을 따분함이 감소했는지, 생활의 재충전감을 느끼는지의 정도로 사전사후로 분석한 결과, 통계적으로 유의미함은 검증되지 않았다. 그러나 수치상으로는 따분함이 약간 감소된 것으로 나타나고 있다.

한편 게임을 하면서 캐릭터와 동일시되고 있는 지를 사전사후 분석한 결과에서는 상승정도가 유의미함이 검증되었다. 즉, 시간이 지날수록 화면 속의 캐릭터와 본인이 동일하게 움직이고 있음을 체감하며 게임에 몰입할 가능성이 커짐을 예측할 수 있다[Table 5].

[Table 5] Verification of Effects - Leisure activities and Vicariousness (N=25)

Area	Element	Early		Final		T	
		M	SD	M	SD		
Leisure activities	It reduced boaring of life	3.92	0.70	4.12	0.44	-1.23	
	I felt refreshment of life	3.64	0.86	3.60	0.71	0.18	
Vicariousness	I felt just like the avatar	3.44	0.82	4.08	0.57	-3.53	**

** p<.01

(4) 게임의 주 효과검증

본 연구에서 보고자하였던 ‘팔도강산3’의 주 효과를 기억력, 집중력, 활력감, 신체 및 정신건강 영역으로 구분해 설문형식과 게임 레벨점수, 게임 시 걸음 수, 소요시간 등의 형식으로 테스트해 분석하였다²⁾. 기억력, 집중력, 활력감에 관한 질문내용과 더불어 분석결과는 [Table 6]과 같으며, 기억력과 신체운동, 정신건강 영역 중 자아존중감 수준에서 유의미하게 향상되었음이 검증되었다.

2) 정신건강 수준은 4점 척도로 구성된 자아존중감 척도 10개 문항과 노인이 응답하기에 적합하다고 판단된 우울증 선별 척도 15개 문항을 ‘예’, ‘아니오’로 답변하도록 구성해 해당 문항에 점수를 부여, 합산하는 방식으로 측정하였다.

즉, 1단계에서 3단계의 게임 레벨 평균 점수와 특정 질병에 좋은 음식에 관한 기억력은 유의미한 증가를 나타냈고, 주관적으로 느끼는 기억력 향상 정도는 유의미함이 검증되지는 않았으나 수치상으로는 증가한 것으로 나타났다. 따라서 결과 전반을 통해 ‘팔도강산3’의 기억력 증진효과를 긍정적으로 예측해볼 수 있다.

반면, 집중력 영역에서는 모든 항목에서 사전보다 사후조사 시 평균점수가 낮아져 향후, 집중력 향상을 위한 보완의 노력이 요구됨을 알 수 있다. 즉, 게임을 지속할수록 [Table 6]과 같이 게임 적응력은 높아졌으나 게임 화면과 진행방식에 익숙해짐에 따른 것이라 판단되므로, 추후 게임보완 시 전반적인 진행방식은 동일하나 게임 배경화면을 변경해 선택할 수 있도록 하는 등의 옵션 추가를 생각해 볼 수 있겠다.

활력감에서는 게임 후 피곤감은 낮아지고, 게임 후 즐거움에 대한 수준은 상승하였으나, 유의미함은 검증되지 않았다.

따라서 향후 활력감 증가를 위한 게임수정이 이루어진다면 긍정적 효과가 예측가능하리라 판단된다.

신체운동량에 있어서는 평균 걸음 수는 거의 유사한 수준이나 소요시간이 유의미한 수준으로 감소해, 동일한 시간에 걸음이 더 빨라졌고, 운동량이나 칼로리 소모의 증가 폭도 상승했을 가능성도 예측된다. 즉, 신체운동효과가 있음을 기대할 수 있다.

마지막으로 주 효과에서 정신건강 영역을 자아 존중감과 우울수준으로 살펴보았는데 그 결과 자아 존중감 수준이 유의미하게 상승한 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의미하지는 않았으나 우울수준도 수치상으로 증가한 것으로 나타났다. 즉, 결과적으로 ‘팔도강산3’의 정신건강 증진효과를 기대할 수 있다고 판단된다.

[Table 6] Verification of Effects - Memorization, Concentration, Sense of vitality, Physical momentum, and Level of mental health (N=25)

Area	Elements	Early		Final		T	
		M	SD	M	SD		
Memo- rization	Average scores in level 1~3	292.94	63.94	347.07	46.14	-3.98	**
	I can remember good foods for some diseases	3.68	0.75	4.12	0.53	-2.86	**
	It was helpful for my memory	3.96	0.46	4.00	0.41	-0.33	
Concen- tration	I can forget worries during game	4.24	0.52	4.12	0.60	0.83	
	I felt tension during game	2.52	1.12	2.24	0.72	1.19	
	I focused on screen and action	4.36	0.49	4.20	0.41	1.16	
Sense of vitality	I felt tired after the game	2.00	0.71	1.92	1.19	0.33	
	It was pleasant after the game	4.04	0.74	4.20	0.50	-0.78	
Physical momen- tum	Average no. of steps in level 1~3	260.21	25.07	254.38	15.12	0.95	
	Duration time	174.97	33.18	145.89	18.50	4.21	***
Level of mental health	Self-esteem	28.40	3.27	32.00	2.57	-4.99	***
	Level of Depression ³⁾	6.28	2.11	6.68	1.80	-1.04	

** p<.01, *** p<.001

3) 우울수준(Level of depression)은 수치가 높을수록 우울하지 않음을 나타낸다.

4. 결 론

본 연구에서는 노인용 기능성 게임의 사례로서 키넥트를 이용한 걷기 게임인 ‘팔도강산3’을 개발하였다.

노인의 5대 질병 (골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨)에 좋은 음식을 기억하게 함으로써 식이요법 개선의 동기를 부여하고 있다. 간단한 동작을 통한 게임 인식으로 거동이 불편하거나 장애로 소외된 청소년까지도 함께 즐길 수 있다. 기대되는 효과는 기억력 증진과 시야 속의 물품을 찾아야하는 집중력 증진 및 걷기 운동을 통한 신체 건강 증진 등이다.

천안시 노인종합복지관에서 65세 이상 고령자들 25명을 대상으로 2주간의 단기 실험을 하였으며, 기억력과 신체 운동, 정신 건강 영역 중 자아존중감 수준에서 유의미하게 향상된 결과를 획득하였다.

인터페이스를 키넥트로 변화함으로써 소비자들의 사용성과 접근성을 강화하였으며, 또한 향후 완성된 게임으로 상용화하여 우리나라의 노인성이나 복지관에 보급하는 것을 목표로 하고 있다.

감사의 글

‘팔도강산3’의 개발에 참여했던 2030 연구진께 감사한다. 게임 제작의 기획에 게임학과 손을담 군, 프로그래밍에 윤효진, 이규태 군이 수고하였다. 65세이상 노인 실험을 위해 적극 참여해주신 천안시 노인종합복지관의 ‘행복한 일터’ 어르신들과 관장님 이하 복지관의 관계자들에게 감사드린다.

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by Hoseo University’s FRC project. (no: 2013-0125).

REFERENCES

- [1] Statistics Korea, <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action>
- [2] 2012 White Paper on Korean Games, Guide to Koran Games Industry and Culture, Korea Content Agency, 2012. 10.
- [3] HyeKyung Jeon, MangYeom Kim, “The Benefits of Aquatic Exercise Programs for Older Adults”, Journal of Coaching Development, Vol. 5, No. 2. pp. 69-76, 2003.
- [4] <http://taikopsp3.namco-ch.net/>
- [5] <http://www.namcobandaigames.com/>
- [6] JeongMan Seo, “A Design Consideration Element and Serious Game for Disabled person”, The Korea Society of Computer & Information, Vol. 16, No. 1, pp. 81-87, 2011.
- [7] WanSeok Ryu ,Hansoo Kang, HyuJung Kim, “Development of Personal Training System Using serious Game for Rehabilitation Training”, Journal of Korea Game Society, Vol. 9, No. 3, pp. 121-128, 2009.
- [8] G. Yavuzer, A. Senel, M. B. Atay, H. J. Stam, “Playstation Eyetoy Games Improve Upper Extremity-related Motor Functioning in Subacute Stroke: a Randomized Controlled Clinical Trial”, European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, Vol. 44, No. 3, pp. 237-44, 2008.
- [9] SooYeol Ok, DalHyun Kim, “Serious Game Design for Rehabilitation Training with Infrared Ray Pen”, Journal of Korea Game Society, Vol. 9. No. 6, pp. 151-161, 2009.
- [10] Guan Feng He, Jin Woong, SunKyung Kang, SungTae Jung, “Development of Gesture Recognition-Based 3D Serious Games”, Journal of Korea Game Society, Vol.11, No. 6, pp. 103-113, 2011.
- [11] KyungSik Kim, SeongSuk Oh, JinHo Ahn, SunHyung Lee, and KyungChoon Lim, “Development and Analysis of a Walking Game Using controllers of Armrests and Footboards (Title: Paldokangsan)”, Journal of Korea Game Society, Vol. 11, No. 6, pp. 43-52, 2011. 12.
- [12] KyungSik Kim, SeongSuk Oh, JunHee Ahn, and JinHo Ahn, “Development and Analysis

of Walking Game Using Controllers of Hand Buttons and Footboards (Title: Paldokangsan2)”, Journal of Korea Game Society, Vol. 13, No. 3, pp. 95-104, 2013. 6.

- [13] SeungJe Park, Development of Siljeon-Game Learning Unity3D, Jpop, 2012. 04. 17.
- [14] MicroSoft, Kinect for Windows, Sewan Mobile, 2011.
- [15] http://en.wikipedia.org/wiki/Useful_field_of_view
- [16] Sekuler, A.B., P.J. Bennett, and M. Mamelak, Effects of aging on the useful field of view. Exp Aging Res, 2000. 26(2): p. 103-120.



김 경 식(Kim, Kyung Sik)

1982년 서울대학교 전산기공학과 (학사)
1984년 서울대학교 전산기공학과 (석사)
1990년 서울대학교 컴퓨터공학과 (박사)
1984년-1991년 한국전자통신연구원 선임연구원
1991년-현재 호서대학교 게임학과 교수

관심분야 : 기능성 게임, 게임 교육, 서버/DB플랫폼



이 윤 정(Lee, Yoon Jung)

1994년 성신여자대학교 가정관리학과(가정학사)
1996년 성신여자대학교 가정관리학과(가정학 석사)
2003년 이화여자대학교 소비자간발달학과(이학박사)
2008년-현재 호서대학교 노인복지학 전공 조교수

관심분야 : 사회서비스, 노인복지, 건강가정, 다문화복지



오 성 석(Oh, Seong Suk)

1992년 홍익대학교 미술대학 (학사)
1998년 Savannah College Art & Design (석사)
2006년-현재 호서대학교 게임학과 교수
1994년-2002년 Microsoft, NCSOFT, Acclaim, GT 근무

