안전체험시설을 위한 위치 기반 상호작용 시스템의 설계

Design of Location-Based Interactive Service System for Safety Theme Park

박 병 태* · 최 연 석** · 최 용 주***
Byoung-Tae Park* · Yeon-Suk Choi** · Yong-Ju Choi***

Abstract

본 연구는 안전체험관 특히 재난·재해 체험시설에 방문한 관람객들의 흥미유발과 적극적인 참여를 유도하기 위하여 도입되는 상호작용 체험 시스템의 설계에 대한 것이다. 설계된 안전 체험 시스템은 첫째, 관람객들에게 개별적으로 제공된 단말기의 체험관 내 위치정보와 체험 기기들의 동작감지센서정보를 기반으로 체험 여부 판단 및 체험 점수를 자동으로 산출하는 증강현실 서비스와 둘째, 체험관 내 긴급 호출 등의 안심 서비스를 제공한다. 설계된 시스템의 구현을 통하여 향후 안전테마파크 외에도 체험시설이 구비된 교통 및 과학 전시관, 체감형 게임센터 등에도 충분히 적용가능하다고 사료된다.

Keywords: 증강현실(Augmented Reality), 위치인식(Location Aware), 상호작용 서비스(Interactive Service), 안전체험관(Safety Theme Park)

* 명지전문대학 산업시스템경영과
** 호서대학교 교양학부
*** (주)유니콤티디 기술연구소

1. 서 론

우리나라는 1960년대 이후부터 경제개발 정책을 추진하여 한강의 기적이라고 불리는 눈부신 경제성장을 이룩하였으나, 성장 우선주의 정책과정에서 안정비용 무시 및 안전에 대한 무관심으로 인한 크고 작은 안전사고가 되풀이 되어왔었다. 특히 경제 대국 11~12위에는 전혀 걸맞지 않게 안전사고의 비율은 OECD국가 가운데 최하위에 속하고, 교통사고로 인한 사망자 수는 선진국의 3~4배로 높아 안전에 관해서는 후진국 수준이라 할 수 있다.

21C는 안전하게 생활하는 것이 주요 과제이다. 따라서 위기에 대한 예지능력 향상과 효과적인 위기 대처능력 함양을 통한 "안전한 삶"을 설계할 수 있는 체험 교육은 필수적이라 할 수 있다.

이러한 패러다임의 변화에 적응하기 위하여 학계 및 정부에서는 가상안전 체험관 구축을 포함하여 국민안전의식 체계화를 위한 체험공간시설 확보에 대한 타당성 조사 및 확보방안에 대한 많은 연구 및 조사활동을 진행하였다[1][2][3]. 그리하여 2005년에는 소방기본법을 개정하여 소방체험관을 설립하여 운영할 수 있는 법적 근거를 마련하여 현재 서울에 2개의 시민안전체험관, 대구에 1개의 시민안전체험관 그리고 규모가 작은 체험장으로는 서울 1개소, 경기 3개소, 부산 1개소, 인천 1개소, 충북 1개소, 전남 1개소를 개장하여 운영하고 있다. 이러한 체험시설들의 운영결과를 살펴보면 그 수요가 큰 폭으로 증가하며 국민안전의식의 증진에도 효과적임을 알 수 있다[4][5].

이러한 안전체험시설에는 오직 관람객의 체험시설 참여에만 초점이 맞춰져 있으며 체험 참여자들의 행동 결과에 대한 정보 분석 및 피드백을 통한 체험 효과 증진 등에 대한 관심은 부족하여 이러한 안전시설의 체험효과를 증진시키는 방안으로 다양한 상호작용에 대한 연구가 이루어지고 있다[6][7].

본 연구에서는 시민 안전 테마파크와 같은 안전교육, 체험 및 전시관을 방문하는 관람객에게 재미와 더불어 안전시설의 체험 효과를 증진시키도록 관람객의 위치정보를 기반으로 각종 체험시스템과 유기적으로 연계되는 상호작용 체험 시스템의 개발을 위한 사전 단계로써 시스템 설계 결과를 제시하고자 한다.

2. 안전 체험 상호작용 시스템 개요

국내 시민 안전 테마파크에서 제공되는 프로그램은 일반적으로 체험 프로그램과 전시 관람 프로그램으로 구성되며, 특히, 본 연구의 대상인 체험 프로그램의 경우 풍수해, 지진, 연기피난, 소화기 사용, 응급처치, 응급구조 등의 요소를 체험할 수 있도록 되어 있다.

본 연구에서 제안하고자 하는 시스템은 주로 어린이 대상 프로그램을 제공하는 안전 테마 파크에서 체험자인 어린이가 흥미를 갖고 능동적으로 체험 프로그램에 참가할 수 있도록 이들에게 RFID 단말기를 제공하고 안전시설 체험 및 이동 시 이들의 위

치를 실시간으로 추적하여 평가 요소를 제대로 수행했는지 판단하고, 수행 결과를 평가하는 서비스를 제공한다. 이를 통해 시민안전 테마파크를 방문하는 체험자들에게 보다 안전 의식을 고취시키고 실제 상황과 유사한 각종 재난 체험을 통해 상황 발생 시 올바른 대처 요령을 습득하도록 할 수 있다.

본 연구의 구체적인 설계 목표는 다음과 같다.

▪ 실감 체험을 통한 교육 효과의 극대화

체험 요소마다 평가 제도를 도입하여 체험 과정을 통해 체험자가 재미를 느끼고 보다 능동적으로 체험에 임할 수 있도록 동기 부여를 함으로써 교육 효과를 극대화시킨다.

▪ 무인 시스템화를 통한 경제적인 프로그램 운영

체험관 별로 별도의 운영 요원을 배치하지 않고도 체험자가 스스로 체험할 수 있는 환경 요건을 조성하고 중앙 통제실에서는 모든 체험자의 체험관 내 위치 정보를 이용하여 일괄 통제 및 제어가 가능하도록 하여 효율적인 운영 및 인력 관리를 구현한다.

▪ 안전사고 방지 및 신속한 대응

프로그램 체험 시 안전사고가 발생할 경우, 체험자가 자신의 상태를 운영자에게 알리고 이에 따라 신속히 대응함으로써 사고 확대를 미연에 방지할 수 있도록 한다.

3. 체험 요소별 제공 서비스 설계

3.1 제공 서비스

본 연구에서 제안한 안전 체험 상호작용 시스템의 제공 서비스는 크게 체험 예약 및 체험 준비 서비스, 위치기반 실감형 안전 체험 서비스, 체험 결과 분석 및 제공 서비스로 나눌 수 있다. 이를 적용 IT 요소와 함께 살펴보면 다음과 같다.

3.1.1 체험 예약 및 준비 서비스

안전 체험 서비스를 받기 위해서 홈페이지를 통해 체험일정 확인 및 결정, 실명확인, 개인정보입력 및 예약을 확인한다. 체험관에 방문해서는 안내데스크에서 예약확인 후 체험 단말기를 발급받고 이를 사용 방법에 대한 오리엔테이션을 실시한다. 발급된 체험단말기는 RFID에 의해 자동 관리된다.

3.1.2 위치기반 실감형 안전 체험 서비스

본 시스템에서 제공하고자 하는 위치 기반 실감형 안전 체험은 총 7가지 프로그램으로 구성된다. 이를 프로그램별로 살펴보면 다음과 같다.

▪ 지하 화재로부터의 탈출
비상후크에 설치된 센서와 바닥에 설치된 지향성 루프안테나의 정보를 통해 체험자의 체험 여부를 파악한다.

▪ 암흑 상태의 극복
바닥에 설치된 지향성 루프안테나 정보를 통해 체험자의 체험 여부를 파악한다.

▪ 암벽으로부터의 탈출
암벽 내부에 설치된 지향성 루프안테나의 정보를 통해 체험자의 체험 여부를 파악한다.

▪ 급류 탈출
로프 진입구 바닥에 설치된 지향성 루프 안테나의 정보를 통해 체험자의 체험 여부를 파악한다.

▪ 실내외에서의 지진 대처
실내외 지진 체험관 진출입 바닥에 설치된 지향성 루프안테나의 정보를 통해 체험자의 체험 여부를 파악한다.

▪ 화재 진압
소화기 바닥에 설치된 센서와 체험 장소 바닥에 설치된 지향성 루프안테나의 정보를 통해 체험자의 체험 여부를 파악한다.

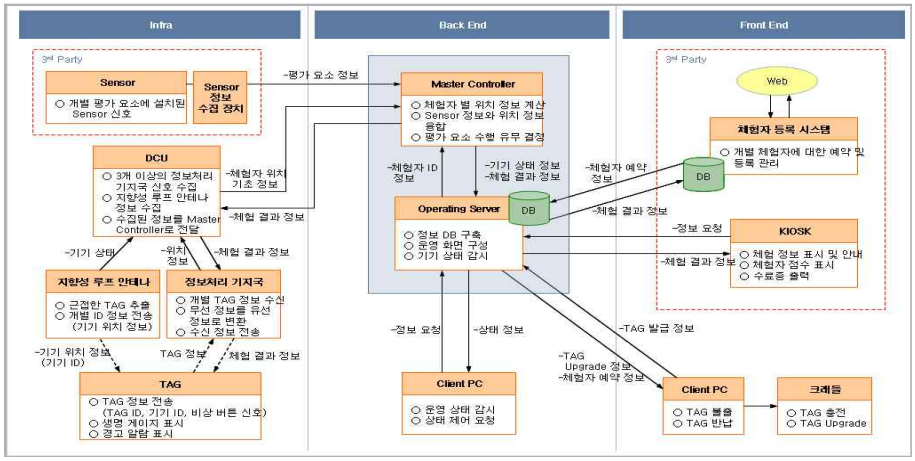
▪ 응급상황 대처(심폐소생술)
심폐소생기 매트에 설치된 지향성 루프 안테나의 정보를 통해 체험자의 체험 여부를 파악한다.

3.1.3 체험 결과 분석 및 제공 서비스

위치기반 실감형 안전 체험 프로그램의 수행 후 체험자는 Kiosk 리더기와 체험 단말기를 통해 개인 혹은 팀별 각 체험관에서의 미션 수행 결과와 최종 합계 점수를 확인할 수 있다. 또한 귀가 후, 홈페이지 접속을 통하여 체험일자, 체험시간, RFID 카드 번호를 입력하면 체험도 분석 결과를 확인할 수 있다.

3.2 제공 서비스 구성도

3.1절에서 언급된 서비스를 제공하기 위한 안전 체험 상호작용 시스템의 서비스 구성도는 <그림 1>과 같다.

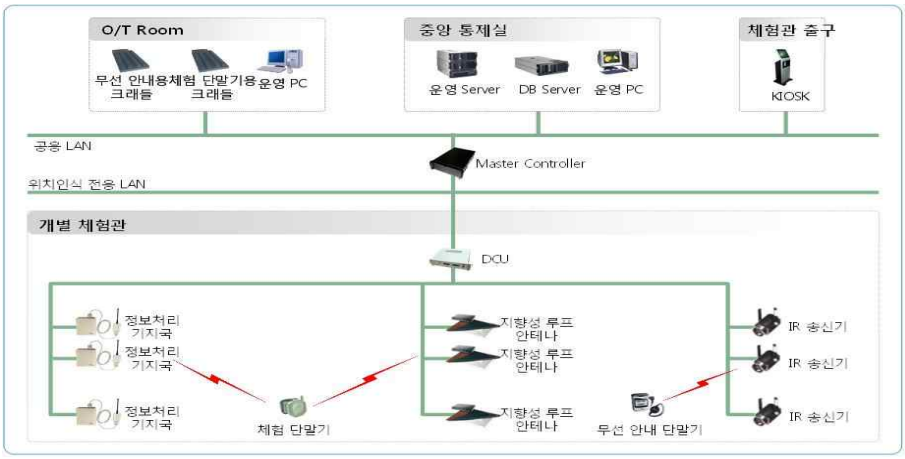


<그림 1> 안전 체험 상호작용 시스템의 서비스 구성도

4. 시스템 설계

4.1 전체 시스템 구성

<그림 2>는 안전 체험 상호작용 시스템의 전체 구성도이다. 그림에서 보는 바와 같이, 개별 체험관에는 정보처리기지국과 지향성 루프안테나, 그리고 IR 송신기가 설치되어 체험 단말기와 통신한다. 수신된 정보는 중앙 통제실의 서버에 저장되며 운영 PC에 의해 적절한 신호가 송신된다. 체험을 마친 체험자는 체험관 출구에 설치된 Kiosk에서 개인 혹은 팀별 각 체험관에서의 미션 수행 결과와 최종 합계 점수를 확인할 수 있다.



<그림 2> 안전 체험 상호작용 시스템의 전체 구성도

4.2 시스템 구성 요소

<표 1>는 본 연구에서 개발하고자 하는 안전 체험 상호작용 시스템의 구성 요소와 각 구성 요소의 역할, 그리고 설치 위치를 보여 준다.

<표 1> 시스템 구성 요소

구분	시스템 구성 요소 및 역할	센서망 적용 요소
IT인프라	▪ 체험 운영 서버 : 위치인식, 정보설정 ▪ 체험 관리 서버 : 예약 및 수료증발급 ▪ 체험결과용 KIOSK : 사진촬영 및 체험결과 확인 ▪ 방문객관리 시스템 : 체험용 단말기 발급 및 회수	서비스 인프라 IT기기 및 u-Device
Master Controller	▪ 각 층의 정보처리 기지국 및 지향성 루프 안테나로부터 정보 수집 및 계산 ▪ 분산 처리를 위한 전용 위치 계산 모듈 탑재	지능형 Gateway
정보처리 기지국	▪ 개별 체험 단말기로부터 위치정보 수집 ▪ 건물의 천정 내부 설치	지능형 센서 노드
지향성 루프 안테나	▪ 고정밀 위치정보 및 실체험자 구분 정보 제공 ▪ 건물의 바닥/천정/벽면 등에 설치	VLF, RFID (자기장통신)
체험 단말기	▪ 개별 체험자에게 1개씩 지급 ▪ 능동형과 수동형 RFID를 결합한 복합형 u-Device ▪ 주변상황정보 수집에 따른 상황표시 및 전달기능을 보유한 지능형 u-device	u-Device (특정소출력 + HF RFID + VLF RFID)
충전 크래들	▪ 체험 단말기 충전 및 Firmware Upgrade	u-Device 전원 공급(충전) 기기
사용 여부 센서	▪ 각종 체험기기의 사용 여부 파악(비상전화, 소화기, 비상벨, 비상코크 등) ▪ 체험자 체험 유무 확인 후 기지국으로 정보 전송	단순 정보 수집용 센서 노드
VR 체험 센서	▪ VR체험기의 체험시간과 체험 성공여부에 대한 정보를 연계하여 체험결과 정보 수집 ▪ 체험자 그룹별 체험 시간과 체험 성공여부에 따른 체험결과 수집 후 기지국(센서노드)로 정보 전송	지능형 센서 노드
실 체험자 구분 센서	▪ 단위 체험요소별 실 체험자와 단순 참가자를 구분하기 위하여 VLF RFID의 정보를 이용하여 공간상의 위치정보 및 체험자 고유 ID정보를 수집 ▪ 실 체험자 체험 유무 및 ID정보 수집 후 기지국(센서노드)으로 정보 전송	지능형 센서 노드

5. 결 론

본 논문에서는 안전체험관 특히 재난·재해 체험시설에 방문한 관람객들의 흥미유발과 적극적인 참여를 유도하기 위한 상호 작용 체험 시스템의 설계에 대한 것이다.

설계된 안전 체험 시스템은 관람객들에게 개별적으로 제공된 단말기의 체험관 내 위치정보와 체험 기기들의 동작 감지 센서 정보를 기반으로 체험 여부 판단 및 체험 점수를 자동으로 산출하는 증강현실 서비스와 체험관 내 긴급 호출 등의 안심 서비스를 제공할 수 있으며, 운영자에게는 무인 시스템화를 통한 경제적인 프로그램 운영 방안을 제공할 수 있다.

향후, 본 연구 결과는 안전 테마 파크에 적용할 계획이며, 더불어 체험 시설이 구비된 교통 및 과학 전시관, 그리고 체감형 게임 센터 등에도 적용가능하다고 사료된다.

6. 참 고 문 헌

[1] 기재석, “가상안전 체험관 구축 사례”, 안전경영과학회지, 제3권, 제4호, 대한안전경영과학회, pp.35-44, 2001.

[2] 김태환, “한국형 안전체험관 설립에 관한 기본설계 방안”, 한국화재소방학회 2005년도 하계세미나발표회, 한국화재소방학회, pp.45-65, 2005.

[3] 박석진, “시민안전체험교육시설의 효율적 설치 및 운영방안에 관한 연구”, 경일대학교 산업대학원 석사학위논문, 2007.

[4] 최영희, “소방안전 체험교육이 안전의식에 미치는 영향 분석”, 경기대 행정대학원 석사학위논문, 2010.

[5] 김석태외, “체험교육을 통한 안전의식 증진방안”, 울산발전연구원, 2006.

[6] 추진, “고령친화 전시체험관의 인터랙션 요소 분석에 관한 연구”, 한국실내디자인학회 논문집 , 제19권, 제1호, 한국실내디자인학회, pp. 100-111, 2010.

[7] 김정도, 박성대, 이정환, 김정주, 이상국, “향 디스플레이가 가능한 송도 Tomorrow-city 체험관의 상호작용 가상공간”, 대한인간공학회지 논문집, 제29권, 제4호, 대한인간공학회, pp. 585-593, 2010.

[8] 최연석, 박병태, 최용주, “위치인식 기반 실버타운 u-서비스 제공시스템 설계 및 구현”, 한국인터넷정보학회논문지, 제11권, 제3호, 한국인터넷정보학회, pp. 53-63, 2010.