

위치기반서비스(LBS)적용 전시관의 콘텐츠 체험방식과 기술특성에 관한 연구

- 이동통신 기업홍보관 티움(T.um)을 중심으로 -

A Study on the Characteristics of Methods for Experiencing Contents and Network Technologies in the Exhibition space applied with Location Based Service

- Focus on T.um as the Public Exhibition Center for a Telecommunication Company -

Author 이주형 Yi, Joo-Hyoung / 정희원, OJ 디자인 전시연구소장

Abstract Opened on November 2008, as the public exhibition center of a telecommunication company, T.um is dedicated for delivering the future ubiquitous technologies and business vision of the company leading domestic mobile communication business to the global expected clients and business partners. Since the public opening, not only over 18,000 audiences in 112 nations have been visiting T.um, but also the public media have been releasing news regarding the ubiquitous museum constantly. By the reasons, T.um is regarded as a successful case for public exhibition centers. The most distinguished quality of the museum is established by the Location Based Service technology in the initial construction stage. A visitor in anyplace of T.um can be detected by digital devices equipped GPS systems. The LBS system in T.um allows visitors to get the information of relevant technologies as well as the process of how to operating each content at his own spots by smart phone of which wireless network systems make it possible. This study is focusing on analyzing and defining the T.um special qualities in terms of technologies to provide the basic data for following exhibition space projects based on LBS. The special method of experiencing contents can be designed by utilizing the network system applied to T.um in the planning stage.

Keywords 위치기반서비스, 전시관, 콘텐츠체험
Location Based Service, Museum, Experiencing Contents

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

국내의 대표적인 이동통신 기업홍보관 티움(이하 T.um으로 표기)은 전 세계고객과 사업파트너들에게 미래 정보통신기술(Internet&Communication Technology)을 소개하고 사업비전(Business vision)을 제시하기 위하여 2008년 11월 개관하였다. 1차 개관 후, 일부 내부운영인원 및 관람객의 지속적인 체험디바이스 교체와 콘텐츠 내용강화요구에 의해 5개월간의 업그레이드 작업을 진행한 후 2010년 3월15일 재 개관 하였다. 7월30일 현재, 전 세계 112개국 18,000여명의 관람객이 방문¹⁾하였으며 각

종 방송매체에서 지속적으로 소개되는 등, 성공적인 기업 홍보관 사례로 평가받으며 운영되고 있다. 또한 중앙 정부에 의해 해외 국민 방문지로 지정²⁾되며 우리나라의 대표적인 유비쿼터스(Ubiquitous) 전시관으로 자리매김 하였다. T.um의 이 같은 성공배경에는 국내에서 처음 시도된 전시 기술과 콘텐츠(Contents)가 바탕이 되었으며 그중에서 가장 두드러진 특징은 국내 최초로 위치기반서비스(Location based service 이하 LBS로 표기)기술을 전시관 내부에 적용한 것이다.³⁾ T.um은 관람객의 위치를 GPS 시스템이 장착된 디지털 체험디바이스(Digital device)를 통해 추적할 수 있도록 설계되어 있다. 이러한 전시공간의 하부구조(Infrastructure)⁴⁾를 바탕으로 관람

1) T.um의 외국인 방문객비율은 약 38%였으며 기업의 사업파트너와 정·재계 VIP들이 전체 관람객의 60%이상을 차지하는 것으로 나타났다. 이교혁 외, T.um 2010년 운영 보고서, SK텔레콤 홍보실, 2010, p.3

2) 김춘수, T.um upgrade를 위한 제안, SK텔레콤 홍보실, 2009, p.4

3) 권해주, 미래ICT기술 한눈에! '티움2.0'개관, 파이낸셜뉴스, 2010

4) 미래의 도시와 실내공간을 건설하기 위해서는 정보통신 하부구조

객이 서있는 위치에 따라 각각의 콘텐츠에 대한 배경기술 및 체험방법에 대한 정보를 유·무선 네트워크 시스템(Wire&Wireless network system)을 통해 받아볼 수 있도록 하는 새로운 체험방식을 제시하고 있다.

이에 본 연구는 T.um의 기술적으로 차별화된 특성을 분석·정의하여 향후 건설될 LBS 기반 전시관의 계획단계에서 네트워크기술을 통해 구축된 전시시스템을 최대한 활용하여 특화된 콘텐츠 체험 방식을 제시할 수 있도록 기초 자료를 제공하고자 한다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

연구 부문은 공간의 동선, 형태와 재료 등의 디자인 요소를 배제하고 LBS기술을 전시관에 적용함으로써 나타나는 전시매체와 기술부분의 특성으로 한정하였으며 구체적인 연구방법은 다음과 같다.

첫째, 선행연구를 통해 LBS기술의 개념 및 구조를 고찰하고 현재 실용화된 산업모델에 대하여 조사하였다.

둘째, 다음의 현황 고찰로써 공간 내에 적용된 LBS기술의 특성과 구축된 콘텐츠에 대하여 분석하였다.

셋째, 다음의 전시매체와 기술부분의 특성분석으로써 콘텐츠 체험 장치(Device)로 스마트폰(Smart phone)을 채택함으로써 나타나는 특성과 네트워크 시스템에 의해 나타나는 전시 매체융합 현상과 이에 따라 나타나는 콘텐츠 체험방식의 특성에 대해 각각 분석하였다.

넷째, 이상의 조사·분석된 연구 내용을 바탕으로 LBS 기반 전시관의 체험특성에 대하여 정의하고 향후 진행되어야 할 연구 과제를 제시하였다.

2. LBS의 개념 고찰

2.1. LBS의 개념 및 기술 구조

LBS는 Location Based Service의 약어로서 위치기반 서비스를 말한다. LBS기술은 유·무선 통신망을 이용하여 획득한 사용자의 위치정보를 기초로 다양한 정보를 제공하는 서비스 기술로 정의할 수 있다.⁵⁾

LBS는 세 가지 기반기술을 통해 구현⁶⁾되는데 첫 번째는 위치인식기술(Location Determination Technology)으로써, 세 지점에 대한 위치정보를 기반으로 거리와 각도를 통하여 위치를 인식하는 삼각측량(Triangulation)기술과 근접한 여러 기지국(Access point antenna)과 단말기

간 전파상태를 통해 가장 근접한 위치를 계산하는 전파탐지(Radio location)법이 있다. 두 번째는 위치처리 플랫폼(Location Enabled Platform)으로써 사용자 및 사물의 측위를 통하여 얻어진 정보를 통합하고 응용프로그램과 프로토콜을 통합하는 역할을 하는 설비 및 서비스를 말한다. 마지막으로 위치응용프로그램(Location Application Program)으로써, 측위기술과 플랫폼, 소프트웨어 기술에서 얻은 데이터를 기반으로 사용자 및 특정장치의 위치정보와 단말기(Equipment), 콘텐츠(Contents)와 어플리케이션(Application) 등을 유기적으로 연결하여 관리하는 기술을 말한다.

2.2. LBS적용 산업모델

다양한 위치인식 기술을 제공되는 LBS는 크게 위치추적, 공공안전, 정보제공의 서비스산업 유형으로 나뉘어진다.⁷⁾ 위치추적은 사용자나 기계장치의 위치를 조회하는 서비스로 지속적인 추적을 통해 위치정보를 관리자에게 제공하며 아동과 노약자를 보호를 위한 안심서비스, 물류상황 파악을 통한 재고관리 서비스에 사용되고 있다. 공공안전은 발신자의 위치를 기반으로 비상상황에 대한 신고접수 및 이를 처리할 수 있는 기본정보제공 서비스를 말하며 재난·재해 알림 서비스가 이에 해당한다. 정보제공은 기상예보, 지도탐색 등의 각종 생활정보를 제공하는 서비스를 말하며 최근에는 휴대 단말기를 통한 증강현실(AR)서비스까지 확대될 예정이다.

<표 1> 주요 LBS적용 산업모델⁸⁾

구분	적용 분야	서비스 내용	적용기술
위치 추적	네비게이션	관광 가이드 네비게이션	GPS
	네비게이션	모바일 GPS(KTF 'K-way', SKT 'T Map')	이동통신망
	개인 차량 및 소유물 위치추적	KTF 'Angel eye', LBC 소프트 'I See U', SKT 'PAM', 영국 런던 국립박물관 관람객 동향분석	GPS, 능동형RFID, 지상파DMB
공공 안전	비상 연락 시스템	자연재해알림 시스템 'U-수호천사' (광양시, 화성동탄, 서울 강남구청, 대구시 수성구청, 인천광역시 채택)	GPS+CDMA
	미아방지 위치추적	덴마크 Lego Land의 미아 방지 시스템, 미국 Dolly Water Park의 방문자 위치추적 시스템, 한국 어린이 실시간 위치정보 제공 '마이폴'	능동형RFID+WiFi, 지상파DMB, RFID
	SNS	포인트 아이 '우리사이'	LBS+MMS
정보 제공	취업정보	일본 Location Value사 '오테츠다이 네트워크'	지상파DMB
	대리운전	인성데이터 '나의 운전 도우미'	GPS

3. T.um의 적용기술 및 콘텐츠현황 고찰

3.1. LBS 기술요소 및 구조

- 정은주 외, 대형복합공간 이용자를 위한 위치기반서비스(LBS) 개발 연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제12권, 2010, p.183
- 진정우, LED 조명통신 기반 Indoor LBS 모델연구, 한국IT서비스학회, 추계학술대회, 2008

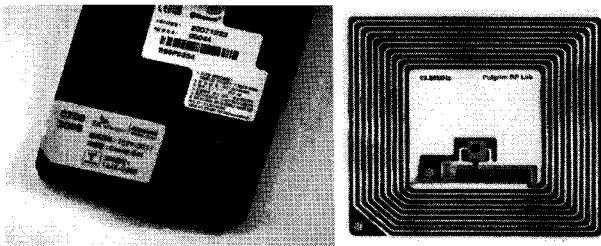
(Infrastructure)를 구축하고 전통적인 건축 구성요소들에 전자 하드웨어를 결합한 혁신적인 스마트 장소(Smart places)를 창조해야 하며 이런 스마트 장소들을 사용자가 유용하게 이용할 소프트웨어(Software)의 구축이 순차적으로 진행되어야 한다. 강현수 역, William J. Mitchell, e-토피아, 한울출판사, 2001, p.29

5) 정은주 외, 대형복합공간 이용자를 위한 위치기반서비스(LBS) 개발 연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제12권, 2010, p.183

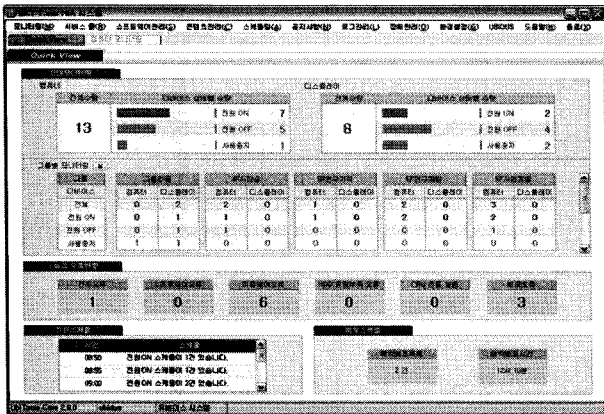
6) <http://ko.wikipedia.org/wiki/LBS>

T.um 전시공간의 LBS시스템구축을 위하여 기존 LBS 기술을 근간으로 전시관에 최적화하기 위한 하드웨어의 조합과 새로운 응용프로그램(Application)의 개발이 이루어졌으며 각 부문별 개발내용은 다음과 같다.

첫째, 위치인식기술(Location Determination Tech)은 하드웨어적으로 직비유심 카드(Zigbee usim card)를 스마트폰(Smart phone)에 삽입하고 이와 무선 통신할 수 있는 안테나(Access Point Antenna 이하 AP안테나)를 전시관에 1미터 간격으로 설치하여 가장 가까운 곳의 신호를 포착하여 위치를 추적하는 전파탐지(Radio location)기술을 적용하였다. 또한 LBS의 기술적 한계에 의한 오차를 보완하기 위하여 RFID Tag를 티키에 부착하고 콘텐츠의 체험을 시작할 때 관람자의 스마트폰을 통해 ID 번호를 인증(Authentication)받을 수 있도록 하였다.



<그림 1> T.key에 설치된 Zigbee Usim Card와 RFID tag



<그림 2> 운영통합프로그램 Ubitoools의 시스템 관리화면

둘째, 위치처리 플랫폼(Location Enabled Platform)을 구축하기 위하여 전시관 전용 중앙서버(Main server)를 구축하고 이를 운영하는 OS프로그램(Operating System Program)으로써 전시 운영 통합 프로그램인 Ubitoools를 설치하였으며 이를 통해 운영시스템, LBS시스템, 체험디바이스 시스템과 관람객 인터페이스(User Interface)를 통합적으로 관리할 수 있도록 하였다.¹⁰⁾

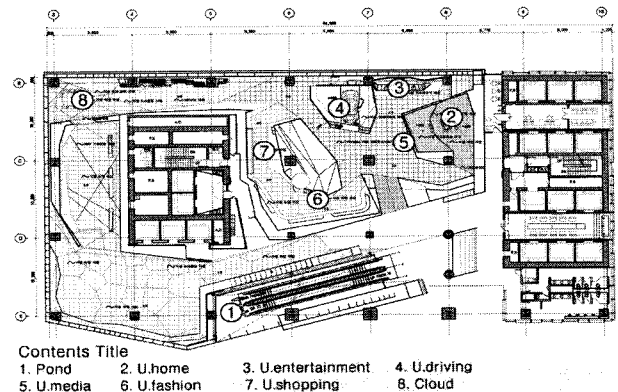
9) 이정민, 티움(T.um) LBS구축 개발계획서, (주)한스뮤추얼, 2009, p.12

10) 박종학, 티움(T.um) 시스템통합 개발계획서, (주)유비더스시스템, 2009, p.6

마지막으로 위치응용프로그램(Location Application Program)은 무선인터넷 기술인 WiFi를 통해 장치와 서버간의 통신이 이루어지도록 하였고 이를 보완하기 위해 유선랜(Wire LAN)을 적용하였다. 또한 Zigbee Usim Card, AP안테나, 콘텐츠 구성 매체와 체험매체인 스마트폰(Smart phone)의 유기적인 연동을 위하여 티움(T.um) 전용 어플리케이션(Application)을 개발하였다.¹¹⁾

3.2. 콘텐츠 분석

티움(T.um)은 '미래의 정보통신기술과 함께 네트워크 세상에서 놀다.(Play in the water by ubiquitous technologies in the future)'라는 전시 주제 하에 미래의 정보통신 서비스를 체험할 수 있는 Play Dream과 현행 기술을 체험할 수 있는 Play Real 두개의 전시 존(Zone)으로 이루어져있다. Play Dream은 Pond, U.home, U.entertainment, U.driving, U.media, U.fashion, U.shopping과 Cloud 여덟 개의 콘텐츠로 이루어져 있으며 Play Real은 Connecting board와 Service showcase 두 개의 콘텐츠로 이루어져있다. Play Real존은 네트워크에 의한 콘텐츠체험방식이 아닌 개별체험방식으로 이루어져 있다. 본 연구의 주제인 LBS기술은 Play Dream 존에만 적용되었으므로 콘텐츠 및 체험특성 분석에서 Play Real 존은 제외 하였다.



<그림 3> T.um의 평면계획 및 콘텐츠 위치

Play Dream의 콘텐츠가 기존 전시관과 구별되는 가장 큰 특성은 관람객 체험의 극대화를 위하여 다양한 디지털 미디어와 신기술을 동시에 적용함으로써 시나리오와 관람객 체험형태가 매우 복잡해졌다는 것이다.¹²⁾

11) 김태경 외, 티움(T.um) 체험단말 어플리케이션 개발 계획서, (주)아크로디아, 2009, p.5

12) 티움(T.um)은 콘텐츠를 구성하는 매체에 있어 평면매체인 사인그래픽과 입체매체인 쇼케이스 및 디오라마를 전혀 적용하지 않은 전시관이다. 그들을 대체하여 영상, 기계, 디지털 매체가 융합된 새로운 체험매체들로 이루어져 있다.

<표 2> T.um 콘텐츠 분석

콘텐츠 명	사진이미지	콘셉트	전시체험내용	적용 매체 및 기술	주요 전시체험 프로세스
Pond		나의 전시 안내자 T.me를 만나다.	T.um 공간에서 관람객의 대행자인 T.me를 생성 시키고 LBS 기술을 통해 자신의 T.me를 확인해 봄	-4x3 DID Monitor -Wireless network(WiFi)	-체험 디바이스에 자신의 이름, 이메일, 전화번호 입력 후 확인버튼을 누르면 자신의 T.me가 생성 -Pond의 DID화면에 전송한 후, 네 가지 버튼에 따라 반응하는 자신의 T.me를 확인 해봄
U.home		집과 가정 내 전자 기기, 모바일과 소통하게 된다.	차세대 Interface 기술인 Gesture sensing을 통해 유무선 Network 및 개인화 기술을 기반으로 구성된 Smart wall과 Smart table을 통해 다양한 미디어 파일을 실행 및 연동해 봄	-Gesture sensing (IR sensor, Camera sensor) -Universal frame (MS Surface APL) -MS Surface	-Gesture UI를 통하여 실내 환경 최적화, 배경이미지 변환 -스케줄관리, 영상통화 -T.key, Smart table, Smart wall 에서 동일한 미디어파일 구현
U.entertainment		미래의 네트워크 기술, 게임의 규칙을 바꾸다!	공간과 디바이스를 초월할 수 있는 통합 네트워크 게임을 모바일 디바이스의 Motion sensor를 이용 직관적인 UI로 Racing 게임을 즐김	-Mobile motion sensor -Cross platform -Realtime mobile network game	-RFID 태그 후 게임에 참가 -앱과 난이도를 선택 한 후 게임UI 정보 학습 -자신의 T.me로 사이버공간에서 레이싱 -체험디바이스를 통한 직관적인 게임 UI로 게임 캐릭터 T.me 컨트롤
U.driving		모바일 기기, 내 차의 지능이 되다!	전기자동차와 자동주행 등 미래 교통 환경 비전을 제시하고 모바일디바이스를 통한 자동차의 제어와 Telematics 서비스의 발전된 모델 체험	-Motion Simulating -Head up display -Voice recognition -Mobile in vehicle	-Mobile를 통해 자동차 Lock해제 -전기자동차의 자동주행 체험 -차량원격 점검 및 수리 -자동 스케줄 조절 기능(화상회의) -자동 코스 선택 및 주행
U.media		시·공간을 넘어 디지털 콘텐츠를 즐기다!	실시간 영상의 3D전환과 관람객 자신이 직접 CF영상의 주인공이 되는 영상제작 과정을 체험하고 모바일, IPTV, 거리의 영상 디바이스 간의 영화파일을 공유, 플레이 해 봄	-Motion portrait -Realtime 3D converting -3 Screen play	-Motion portrait 기술을 통해 자신의 얼굴을 CF의 주인공 얼굴과 합성 -Mobile에 담긴 영상Data를 IPTV에 Download, Upload 해봄 -실시간 3D Converting 체험 -모바일, IPTV간 영화파일 공유(3 Screen play)
U.fashion		모바일 네트워크 기술, 나의 패션 카운슬러가 되다!	신체 스캐닝과 얼굴 스캐닝을 통해 관람객 자신의 3D Avatar를 만들어 보고 옷을 갈아 입혀보는 Virtual fitting과 Fashion show를 실시간 모델링을 통해 체험	-Body & Face scanning -Realtime 3D Avatar modeling -Virtual fitting -Virtual fashion show	-RFID 태그 후, Body scanning을 통해 자신의 아바타를 만들어 보고 화면에서 Virtual fitting -실물 옷이 전시된 쇼케이스에서 마음에 드는 옷을 RFID 태그를 통해 T.key에 담아 봄 -자신의 아바타로 Fashion show 영상체험
U.shopping		T.me, 나의 쇼핑 에이전트가 되다!	실물 쇼케이스, CF영상, 잡지 등에서 관심이 있는 제품을 스마트폰으로 촬영한 후, 제품정보 확인과 함께 가상 구매해 봄	-Image recognition -IR sensing -Miracle glass -Virtual purchasing	-마음에 드는 제품의 CF를 보고 쇼케이스에 다가서면 실물이 나타남 -이미지 인식기술을 통해 제품의 사진을 찍으면 상품정보가 나타남 -CF영상과 잡지의 상품 촬영 후 동일한 체험
Cloud		T.me를 떠나보내다.	여섯 개의 콘텐츠를 체험하며 성장한 디지털 캐릭터의 변화 과정과 체험 과정을 확인해 본 후, 1층의 Pond로 되돌려 보내는 감성적 전시 체험	-LCD projector -10.4" Touch screen monitor	-RFID 태그를 하면 관람객 앞의 10.4" 모니터를 통해 자신의 체험정보와 T.me의 성장과정을 확인 -관람정보 영상 확인 후 T.me를 중앙 화면으로 밀면 한바퀴 유명한 후 1층 Pond로 떨어짐 -체험정보와 T.me성장치를 기록한 팜플렛 프린트

또한 모든 전시 관람은 체험디바이스인 스마트폰의 화면을 통해 콘텐츠의 시작, 체험의 진행과 마무리를 퀘스트(Quest) 방식으로 진행한다. 전체적인 전시 관람은 1층의 Pond에서 관람객의 전시 안내자로서 체험디바이스 화면에서 콘텐츠 체험과 함께 성장하여 관람동기를 부여하는 디지털 대행자인 티미(T.me)를 생성시키며 시작하게 된다. U.home에서는 차세대 UI기술인 Gesture sensing을 통해 유무선 네트워크기술을 기반으로 구성된 Smart wall과 Smart table을 통해 체험디바이스에 담긴 다양한 미디어 파일을 실행 및 연동하게 된다. U.entertainment에서는 새로운 개념의 네트워크 게임으로써 모바일 디바이스의 Motion sensor를 활용한 직관적인 UI로 Racing 게임을 즐기도록 하였다. U.driving에서는 미래 교통 환경의 비전을 제시하고 모바일디바이스를 통한 전기자동차의 제어와 텔레매틱스(Telematics)¹³⁾ 서비스의 발전된 모델을 체험한다. U.media에서는 관람객 자신이 직접 CF

영상의 주인공이 되는 영상제작 과정을 실시간 3D 전환 TV를 통해 체험해 보고 모바일, IPTV, 거리의 영상 디바이스 간 동일한 영화파일을 실행하는 3 Screen play를 체험한다. U.fasion에서는 관람객 자신의 3D Avatar를 만들어 터치스크린(Touch screen) 영상화면에서 옷을 갈아 입혀보는 Virtual fitting과 Fashion show를 실시간 모델링을 통해 체험한다. U.shopping에서는 이미지 인식기술을 바탕으로 스마트폰에 장착된 카메라로 제품을 촬영하면 제품정보 확인과 함께 가상 구매까지 해 볼 수 있도록 하였다. Cloud에서는 자신의 체험과정과 디지털 캐릭터의 성장과정을 확인한 후 1층의 Pond로 돌려보내며 체험이 마무리되는데 관람객 개인별 전시체험의 모든 과정을 프린트하여 팜플렛(pamphlet)형태로 받아볼 수 있게 되어있다. Play Dream 콘텐츠의 전체적인 세부 콘셉트, 체험내용, 적용매체 및 기술, 체험프로세스를 분석 종합하면 <표 2>¹⁴⁾와 같다.

13) 자동차와 무선통신을 결합한 새로운 개념의 차량무선인터넷 서비스를 말하며 오토모티브 텔레매틱스(Automotive telematics)라고도 불린다. <http://100.naver.com/telematics>

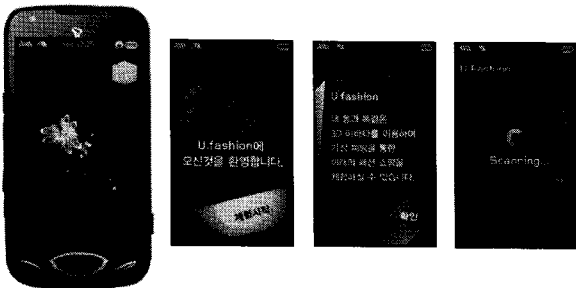
14) 이주형, 유비쿼터스 전시관의 콘텐츠 기획 프로세스에 관한 연구, 한국공간디자인학회 통권13호, 2010

4. T.um의 전시체험방식 특성분석

4.1. 스마트폰(Smart phone)에 의한 전시체험

T.um을 이해하기 위해서는 전용 체험 디바이스인 티키(이하 T.key로 표기)를 이해해야 한다. T.key는 T.um을 여는 열쇠를 의미¹⁵⁾하며 전시 체험디바이스인 스마트폰(Smart phone)¹⁶⁾을 말한다.

T.key는 전시관내 모든 시스템과 연동하며 각각의 콘텐츠를 체험할 때 T.um 전시 콘텐츠의 디지털 대행자(Digital agent)인 티미(T.me)가 화면에 나타나 퀘스트(Quest)를 제시하고 이에 따라 체험자가 반응(Reaction)하며 T.key의 조작을 통해 콘텐츠의 시작, 체험과 마무리가 진행되도록 프로그래밍(Programming)되어 있다. T.key에는 퀘스트에 의한 체험과 콘텐츠를 구성하는 매체와의 연동을 위해 전시관 전용 응용프로그램(Application program)이 설치되어 있으며 이러한 응용프로그램은 스마트폰의 원래목적인 무선통신을 위한 사용자 인터페이스(User Interface)가 아닌 전시관에 최적화된 새로운 개념의 인터페이스를 통해 표현되어지며 관람객별 맞춤형 체험을 지원하는 개인 디바이스로서의 기능을 수행하게 된다.¹⁷⁾



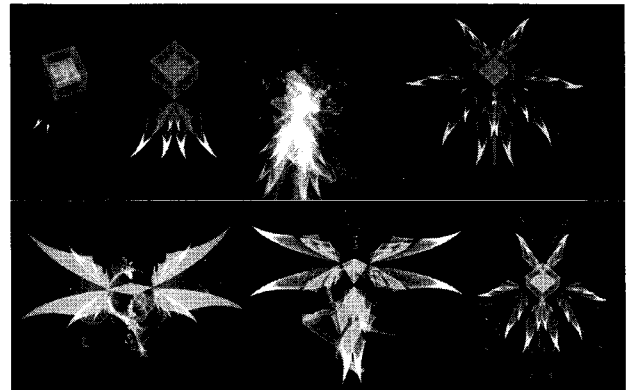
<그림 4> T.um 체험전용 스마트폰 T.key와 UI 디자인

(1) 디지털 대행자 티미(T.me)

티미(이하 T.me로 표기)는 관람객의 기본정보를 기초로 T.key의 화면 내에서 생성되며 전시장 내에서 퀘스트를 수행하며 얻어지는 경험양상에 따라 다른 모습, 색상과 움직임으로 성장함으로써 무수히 많은 패턴으로 확장되는 인공지능 디지털 대행자(Intelligent digital agent)이다. 모든 관람객의 모습이 다르듯이 개인의 차별화된 경험 정보가 모여 수많은 모습으로 성장하고 진화하는 가상공간의 캐릭터이다. T.me는 체험자의 전시 관람을 도

와주는 조력자(Helper)이자 정보를 수집, 분석해 주는 비서이다. 또한 정보를 공유해 새로운 사람을 만나게 해주는 커뮤니케이션 수단이 되며 탄생(Pond), 성장(Play dream), 순환(Cloud)의 흐름으로 각기 다른 모습으로 진화하게 된다.

T.me는 크게 세부분¹⁸⁾으로 이루어지는데 첫째, 대행자 내부정보로 체험자의 개인정보, 대행자의 성장정보, 관람자의 위치정보, 관람자의 이용형태 등의 정보관할 부분과 둘째, 대행자 외부환경정보로써 전시장 정보수집, 다른 관람자의 정보파악, 전시장 사용현황 파악, 전시장 운영정보 파악으로 이루어진다. 마지막으로 퀘스트와 관련된 전시관람 정보로써 퀘스트의 진행, 퀘스트 정보수집, 퀘스트 설명, 퀘스트 제안, 다중 콘텐츠 관람자 수집, 퀘스트 진행에 따른 길안내 및 방향지시로 이루어진다.



<그림 5> T.me의 성장과정과 다양한 형태

(2) 전시관 전용 어플리케이션(Application)

T.key의 하드웨어(Hardware)가 스마트폰(Smart phone)으로 이루어지면서 체험을 위한 프로그램 탑재가 가능해질 수 있었다. 최근 스마트폰의 선풍적인 인기는 사용자(User)들에게서 수없이 쏟아지는 응용프로그램인 어플리케이션(이하 Application으로 표기)에 의한 현상¹⁹⁾이라고 해도 과언이 아니며 이러한 사회문화적 배경을 바탕으로 전시관을 처음 관람하는 방문객에게 좀더 접근이 용이하도록 하는 콘텐츠 체험방식이기도 하다. T.key에 설치된 Application은 크게 세 가지 부문으로 나뉘어 진다.²⁰⁾

첫째, 서비스 미들웨어(Service middleware) 부문으로써 T.key와 다른 디바이스간 통신연결, 체험 Event 및 Application실행에 대한 Action 관리, 디바이스의 정보 및 각종 프로그램의 실행 종료, T.key 내부 Application간의 통신 프로그램으로 이루어진다.

15) T.um의 모든 콘텐츠는 티키(T.key)의 퀘스트(Quest)방식의 UI를 통해 진행되며 각 콘텐츠 체험의 시작과 마무리를 티키(T.key)의 UI 버튼을 누름으로써 수행하게 된다. 김춘수, T.um upgrade를 위한 제안, SK텔레콤 홍보실, 2009, p.8

16) 티키(T.key)의 하드웨어는 삼성 스마트폰 Omnia2.0을 채택하였으며 기본운영프로그램은 Window mobile 6.1을 적용하였다.

17) 이주형, 유비쿼터스 전시관의 콘텐츠 기획 프로세스에 관한 연구, 한국공간디자인학회 통권13호, 2010

18) 안성모 외, 디지털대행자를 통한 가상과 실제의 혼성적 공간디자인 연구, 한국디자인학회 디자인학연구 통권86호, 2009, p.83

19) 김동섭 외, 스마트폰을 활용한 미디어 공간의 개인화에 관한 연구, 한국공간디자인학회 통권12호, 2010, p.103

20) 김태경 외, 티움(T.um) 체험단말 어플리케이션 개발 계획서, (주)아크로디아, 2009, p.5

둘째, 하드웨어 어플리케이션(Hardware application) 부문으로써 U.shopping의 상품이나 영상의 한 장면을 촬영하여 제품정보를 불러오는 체험을 수행하기 위하여 이미지인식(Image recognition) 모듈구성을 위한 카메라 어플리케이션(Camera application)과 U.entertainment를 체험하면서 관람객이 자신의 T.key를 좌우로 기울이면서 게임 캐릭터 T.me를 제어하기 위해 필요한 모션센서 모듈구성을 위한 동작 어플리케이션(Motion application)으로 이루어진다.

셋째, 사용자 인터페이스 활성화시스템(User interface operating system)으로써 관람객이 T.key를 통해 전시관의 콘텐츠를 혼자서 체험할 수 있도록 T.me의 생성방법과 여섯 개의 주요 콘텐츠의 체험을 통해 T.me를 성장시키고 순환시키는 모든 과정의 정보를 제공하는 사용자 인터페이스(User Interface)가 T.key내에서 원활히 구동되도록 제어하는 프로그램 체계를 말한다.

<표 3> T.key의 Application 개발 범위와 내용

개발범위	개발 프로그램	개발 내용
Service Middleware	Connecting Manager	T.key와 다른 디바이스간 통신연결
	Distributor	체험 Event 및 Application실행 Action 관리
	Device Manager	디바이스 정보 및 각종 프로그램의 실행·종료
	IPC Module	내부 Application간의 통신 프로그램
Hardware Application	Camera Application	진열 상품, 영상의 이미지인식 모듈구성
	Motion Application	T.me 제어를 위한 모션센서 모듈구성
UI Operating System	GUI Settler	UI와 T.key내 다른 프로그램간 통신 연결
	UI Operator	UI 제어 프로그램

(3) 전시관 전용 인터페이스(User Interface)에 의한 체험

T.key가 T.um을 위한 전용 체험디바이스라는 것은 결국 관람객이 그 화면에 나타난 사용자 인터페이스(Uwer Interface 이하 UI로 표기)에 따라 체험한다는 것을 의미한다. T.me의 디자인과 스마트폰 삼성 옴니아 2(Omnia2)로 이루어진 하드웨어는 언제든지 대체 가능한 것이며 T.key라는 디바이스에 설치된 UI에 의하여 그 존재성격(Identity)이 규정되어진다고 정의할 수 있다. 이러한 전시 전용 UI는 전시관의 시나리오와 밀접하게 관련되며 기존전시관에서 말하는 콘티(Continuity)²¹⁾의 발전된 형태로써 각 콘텐츠별 시나리오에 대한 체험프로세스의 세부계획이라고 정의할 수 있다. T.um의 UI는 퀘스트 방식의 정의(Button&Message), 퀘스트 문구(Quest text), 그래픽 디자인(Graphic design)으로 이루어지며 이것을 종합한 플로우(Flow)로 표현되어진다. T.um의 사용자 인터페이스 플로우(User Interface flow)와 디자인(Graphics of User Interface 이하 GUI로 표기)은 아래와 같다.

21) 전시기획에서 콘티란 전시시나리오를 바탕으로 영상 및 체험매체 제작에 필요한 모든 사항에 대하여 세부적으로 기록한 것을 말한다. <http://krdic.daum.net/dickr/contents>

<표 4> T.key 사용자 인터페이스 플로우(UI Flow)

Contents	ID NO	Quest	Quest Texts
Pond	P01	msg	T.um에 오신 것을 환영합니다.
	P02	button	언어선택(한국어, English, 中國語)
	P03	msg	정보를 입력하여 T.me를 생성 하세요.
	P04	button	Start
	P05	button	개인정보 입력(이름, 성별, 휴대전화, 이메일)
	P06	msg	T.me를 생성중입니다.
	P07	msg	홍길동님의 T.me가 생성되었습니다.
	P08	button	나의 T.me 확인하기
	P09	button	회전, 파장, 깜박임, 크기변화
	P10	button	T.me 담기
U.home	H01	msg	Sync & Welcome Message
	H02	msg	Home Automation
	H03	msg	Customizable Widget
	H04	msg	T.um Information
	H05	button	Photo Mode ON/OFF
	H06	button	카메라 활성화/비활성화
	H07	button	사진 찍기/다시찍기
	H08	msg	저장/사진을 저장 중입니다./저장되었습니다.
	H09	button	MMS/e-mail 전송
	H10	msg	U.home의 체험을 마치겠습니다.
U.entertainment	E01	button	체험을 시작하시겠습니까? Start/Cancel
	E02	button	트랙을 선택하세요. A/B/C
	E03	msg	게임설명 문안(좌/우로 기울려 T.me의 방향을 전환)
	E04	button	게임시작
	E05	msg	게임결과(1st Place, Track 1, Lap Time)
	E06	button	다시 한번 게임을 하시겠습니까? Start/Cancel
	E07	msg	U.entertainment를 체험을 마치겠습니다.
U.driving	D01	button	체험을 시작하시겠습니까? Start/Cancel
	D02	msg	버튼을 눌러 차문을 열어주세요.
	D03	button	문 열기
	D04	msg	T.key를 Cradle에 위치시키세요.
	D05	msg	체험이 끝났습니다. 계속해서 즐거운 관람 되십시오.
	D06	msg	U.driving의 체험을 마치겠습니다.
U.media	M01	button	체험을 시작하시겠습니까? Start/Cancel
	M02	msg	CF선택 후, 합성영상을 멀티화면으로 볼 수 있습니다.
	M03	msg	CF합성/얼굴을 합성합니다.
	M04	msg	얼굴합성이 완료되었습니다.
	M05	button	T.key의 동영상을 Upload 할 수 있습니다. Confirm/Cancel
	M06	msg	Upload processing
	M07	button	다른 영상 선택
	M08	msg	현재 플레이 중인 영화를 Download 할 수 있습니다.
	M09	msg	Download processing
	M10	msg	영화를 다운로드 했습니다.
	M11	msg	U.media의 체험을 마치겠습니다.
U.fashion	F01	button	체험을 시작하시겠습니까? Start/Cancel
	F02	msg	Scanning...
	F03	msg	Avatar를 생성 중입니다.
	F04	button	Global Coordination Network Start/Cancel
	F05	msg	T.me 가 전 세계 매장에서 의상을 찾고 있습니다.
	F06	button	Set A/Set B/Set C
	F07	msg	Posture를 체험하지 않았습니다. 먼저 체험해 주세요.
	F08	button	T.key를 태그하시면 패션쇼 영상을 보실 수 있습니다.
	F09	msg	휴대전화로 패션쇼 영상을 보낼 수 있습니다.
	F10	button	번호입력
	F11	button	Send MMS
	F12	msg	U.fashion의 체험을 마치시겠습니까?
U.shopping	S01	button	체험을 시작하시겠습니까? Start/Cancel
	S02	msg	확인하고자 하는 상품을 촬영해 주세요.
	S03	button	Detecting Mode
	S04	msg	선택한 제품의 정보를 불러오고 있습니다.
	S05	msg	Information
	S06	button	장바구니에 담기 Confirm/Cancel
	S07	button	선택한 항목을 삭제하시겠습니까?
	S08	msg	가상 결제는 실제결제가 이루어지지 않습니다.
	S09	button	구매하기
	S10	button	카메라 모드 종료
S11	msg	U.shopping의 체험을 마치시겠습니까?	
Cloud	C01	msg	T.key를 지정된 위치에 태그해 주세요.
	C02	button	화면에 나타난 체험정보를 출력하시겠습니까?
	C03	button	확인
	C04	msg	Play Dream의 모든 콘텐츠를 체험하셨습니다.

<표 5> T.key 사용자 인터페이스 디자인

Contents	UI Graphic Works				
Pond					
U.home					
U.entertainment					
U.driving					
U.media					
U.fashion					
U.shopping					
Cloud					

4.2. 장치와 시스템의 네트워크에 의한 매체융합 체험

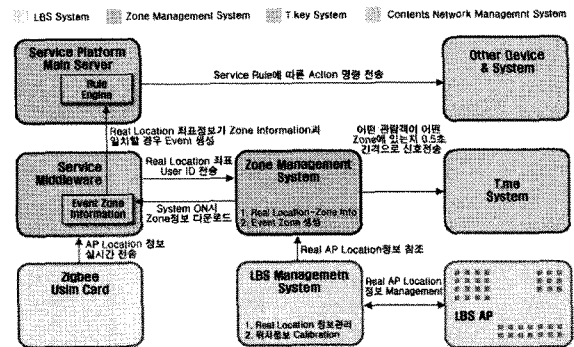
LBS 기술 기반의 전시공간에 체험 디바이스 T.key 통한 전시 관람이 가능하기 위해서는 스마트폰 Application, LBS 시스템, 콘텐츠 구성 디바이스 및 서버간의 통신 규약이 엄격히 이루어져야 하며 이를 통해 나타나는 T.um의 특성은 첫째, 유무선 네트워크 기술에 의하여 콘텐츠가 서로 연동할 수 있도록 하는 플랫폼의 구성이며 T.um을 관람한다는 것은 각각의 개별 콘텐츠 체험이 아니라 모든 콘텐츠가 서로 인과관계를 형성하며 전체적 통신기술에 대한 컨텍스트(Context)를 체험하는 것과 같다고 정의할 수 있다. 둘째, 디바이스 네트워크에 의하여 매체간 융합현상이 발생하며 새로운 체험매체가 만들어 지는 것이다. 이러한 매체는 어느 한 부분을 나누어 이해할 수 없는 통합적인 형태로서 하나의 전시 콘텐츠를 이룬다. 셋

째, 네트워크에 의하여 전송된 체험정보는 데이터베이스화되어 중앙서버에 저장되고 이러한 정보를 통해 관람자별 체험에 대한 정보와 체험을 수치화된 시각정보로 제작, 팜플렛(Pamphlet) 형태로 인쇄하여 이를 통해 새로운 개념의 전시방문 기념물(Souvenir)을 제공한다.

(1) 유 무선 네트워크에 의한 시스템 연동 플랫폼

전시관 내부의 통합적인 네트워크 시스템 구축을 위해서는 총체적 기술에 의한 역할별 시스템 분류와 분류된 시스템 간 통신규약에 의해 플랫폼이 엄격히 이루어져야 하며 이를 통해 전시관의 모든 콘텐츠의 연동이 원활히 이루어 질 수 있다.

T.um의 시스템 연동 플랫폼은 크게 네 부분으로 나뉘어 진다. 첫째, LBS 관리시스템(LBS management system)으로써 LBS AP안테나와 체험자 T.key의 Zigbee usim chip간의 신호를 분석해서 가장 근접한 AP안테나의 위치를 통해 관람객의 위치를 관리하는 시스템을 말한다. 둘째, 전시 존별 관리시스템(Zone management system) 부분으로써 중앙 서버(Main server)를 통해 관람객들의 Zigbee 신호를 수신, RFID tagging 및 WiFi에 의한 이벤트 발생시, 같은 콘텐츠 존에 위치한 체험자들의 T.key에 동일한 이벤트를 송신하여 체험을 할 수 있도록 하는 시스템을 말한다. 셋째, T.key 시스템(T.key system) 부분으로써 자체 하드웨어를 통해 AP안테나와의 통신, 특정지역 진입에 대한 중앙서버에서 이벤트신호 수신 후, 자체 Application을 실행하여 UI를 통해 T.key를 중심으로 관람자, 개별 콘텐츠 간 상호작용(Interaction)이 발생할 수 있도록 하는 시스템을 말한다. 넷째, 콘텐츠 네트워크 관리 시스템(Contents network management system)으로써 T.me가 관람객의 이동에 따라 추적할 수 있고 T.key의 화면내에서 성장할 수 있도록 지속적인 신호를 송신하는 시스템과 각 콘텐츠별 구성 매체들 간의 연동이 정확하게 일어날 수 있도록 체험자의 T.key 인증에 따라 이벤트발생 신호를 유선네트워크로 개별 서버(Local server)에 전송하고 콘텐츠의 프로그램과 영상과 일을 관리하여 체험순서에 따라 실행할 수 있도록 하는 것을 말한다.



<그림 6> T.um의 시스템 연동 플랫폼 구조

(2) 디바이스 네트워크에 의한 융합형 체험매체 적용

<표 6> 콘텐츠별 매체구성

콘텐츠	융합 매체 명	매체형태	구성 디바이스(하드웨어)
Pond	T.me Display	영상	42" DID×24EA
		기계	AP Antenna×18EA
U.home	Smart Table	디지털	MS Surface+Printer
	Smart Wall	영상	LCD Projector×3EA
		기계+디지털	3 Wall Screen
			Sensing System(Camera+IR)
U.entertainment	ID 인식	디지털	RFID Reader×4EA
		영상+디지털	16" LCD×4EA
	Network Game	영상	82" PDP
	Cross platform	영상	42" LCD×2EA
U.driving	Navigation Screen	영상	LCD Projector Rear Screen
	Control Screen	디지털	10.4" Touch LCD
	HUD	영상	12" HD LCD
		기계	Spirra(Simulator 용 자동차)
	Motion Simulator	기계	6자유도 Actuator
U.media	Motion Portrait Screen System	영상	20" LCD
		영상	42" 3D 편광 DID×3EA
		영상	42" DID×3EA
	3 Screen Play Media Pole	기계	RFID Reader×4EA
		영상+디지털	19" LCD×4EA
U.fashion	3D Avatar Creating System	영상+기계	Body Scanner Face Scanner
		기계	RFID Reader×6EA
	Virtual Fitting	영상+디지털	60" Touch LCD×4EA
		기계	RFID Reader×2EA
Virtual Fashion Show	영상+디지털	72" LCD×4EA	
	기계	IR Sensor×4EA	
U.shopping	Digital Signage	영상	Miracle Glass×3EA
		영상	Rear LCD Projector×3EA
		영상	60" LCD
Screen&Graphics Recognition	영상	60" LCD	
	평면	Magazine Graphics	
Cloud	Farewell T.me	기계	RFID Reader×6EA
		디지털	10.2" LCD×6EA
	Cloud Screen	영상	LCD Projector×2EA

기존 전시관에서 콘텐츠를 구성하는 매체는 평면, 입체, 영상, 기계, 디지털 매체로 구분²²⁾이 가능했다. 티움(T.um)은 콘텐츠를 구성하는 매체에 있어 이러한 기존 분류법의 적용이 불가능하며 특히 평면매체인 사인그래픽(Sign graphics), 와이드칼라(Color transparency)의 경우, 콘텐츠명이나 존 타이틀(Zone title)에 적용된 경우 이외에는 전시내용을 설명하기위하여 전혀 사용되지 않았다. 입체매체인 진열장(Showcase)을 통한 실물이나 모형배치 및 디오라마(Diorama)등도 역시 전혀 적용하지 않았으며 이들 매체를 대신하여 영상, 기계, 디지털 매체가 콘텐츠의 기획 의도를 통해 유·무선 네트워크로 융합된 새로운 개념의 체험매체들로 이루어져 있다. 특히 기존 전시관에서 디지털매체의 적용형태가 개별서버(Local server)의 데이터베이스를 통해 키오스크형태로 표현되어 관람객에게 정보를 제공하거나 전자 방명록 형태로 사용되던 방식이었다면 티움(T.um)에서는 체험자가 디지털 매체인 T.key를 통해 전체 콘텐츠를 제어하며 영상

22) 김성상 외, 현대 전시 공간 표현특성에서 나타나는 인터랙션 요소에 관한 연구, 한국실내디자인학회 학술발표논문집 통권18호, 2008, p.147

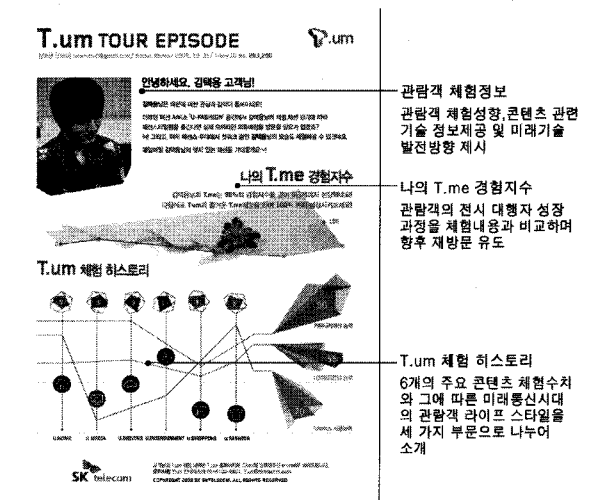
과 기계매체가 보조적인 역할로서 서로 연결되며 하나의 체험방식으로 콘텐츠를 표현하고 있다. 각 콘텐츠별 매체형태와 구성 디바이스를 분석하면 <표 6>과 같다.

(3) 관람객 체험 데이터베이스에 의한 체험결과 확인

관람객에게 체험디바이스인 T.key에 Usim card를 탑재한 후 개별 지급하고 유·무선 네트워크에 의한 시스템 연동 플랫폼의 구축을 통한 T.key 개별ID 관리 및 중앙 서버에 의한 체험 데이터베이스의 축적은 모든 관람자들의 체험내용에 대한 각기 다른 패턴의 도출이 가능하도록 해 주었다. 이런 체험 패턴의 시각화를 통해 모든 관람자들에게 콘텐츠 체험결과에 대한 현장 인쇄물을 기념품 형태로 제공하게 된다. 체험결과물은 크게 세부분으로 나누어 진다.

첫째, 관람객 체험정보로서 관람객의 종합적인 체험성향과 미래기술을 제시하며 이와 관련된 간략한 정보를 제공한다. 둘째, T.me의 경험지수로서 자신의 디지털캐릭터가 얼마나 성장했는지를 수치화하여 제시한다. 셋째, 체험 히스토리로서 6개 콘텐츠의 전시내용을 티키(T.key)의 UI의 프로세스(Process)를 통해 얼마나 심도 있게 진행했는지에 대한 판단이 가능하도록 비교 그래픽 자료를 제공한다. 또한 미래 통신기술을 통해 커뮤니케이션 능력, 네트워크 연결능력, 디지털 디바이스 활용능력을 얼마나 강화했는지에 대한 결과도 제시한다.

체험결과물은 두 가지 측면에서 전시요소로서의 역할을 수행한다. 첫 번째는 전시관 콘텐츠를 관람자 스스로 현장에서 바로 검토해 봄으로써 전시관 체험효과를 강화하는 측면이다. 이를 통해 자신의 체험내용을 점검하며 현재의 위치와 다음에 전개될 콘텐츠에 대한 체험을 준비할 수 있도록 해준다. 두 번째는 방문 기념품의 역할과 함께 자신만의 고유한 체험결과를 인지하고 출력물로 보관함으로써 방문 기념품의 역할을 넘어 전시관과 방문자간의 게이트웨이(Gateway) 역할을 하며 지속적인 관심과 방문을 유도한다.



<그림 7> 관람객 체험 결과물 디자인 및 항목별 내용

5. 결론

본 연구는 새로운 기술 분야로써 주목 받으며 다양한 산업에 응용되고 있는 위치기반서비스(LBS)를 전시관에 적용하였을 때 나타나는 관람객의 콘텐츠방식과 이를 실현하기 위한 네트워크 기술의 특성을 정의하고자 하였으며 국내의 대표적인 사례 전시관으로써 T.um을 분석하고 다음과 같은 결론을 내릴 수 있었다.

첫째, LBS를 적용하기 위해서는 우선적으로 관람자의 위치를 추적할 수 있는 디바이스가 필요한데 T.um의 경우 T.key라는 전시콘텐츠 체험용 스마트폰을 도입하면서 Zigbee usim card를 장치 내에 설치하고 전시공간에 스마트폰과 통신할 수 있는 AP 안테나를 적용하면서 이러한 전제조건을 해결하였다.

둘째, T.um은 LBS를 기반으로 관람자가 T.key를 통해 자신이 서있는 존(Zone)에 따라 해당 전시 콘텐츠의 기술적 배경 및 체험 정보를 수신함으로써 관람객 스스로 체험할 수 있도록 되어있으며 콘텐츠를 구성하는 장치(Device)와 하드웨어 시스템(Hardware system)들이 네트워크로 연결되어 하나의 체험매체를 이루는 융합(Convergence)현상이 나타나고 있다.

셋째, T.um 콘텐츠체험 전용 디바이스 T.key의 특성은 스마트폰 화면상의 T.me라는 디지털 대행자를 통해 전시체험정보를 제공받고 관람을 진행하며 전시 참여도에 따라 T.me가 성장하는 것을 확인할 수 있다. 이와 같은 T.key와 콘텐츠간의 체험 및 데이터 연동을 가능하게 하기 위하여 T.um 체험전용 Application이 T.key에 설치되어있으며 관람자는 T.key 전용 사용자 인터페이스(UI)를 통해 전시콘텐츠를 T.me가 제시하는 순서에 따라 체험할 수 있다.

넷째, T.um의 전시 관람은 장치와 시스템의 네트워크에 의한 매체융합 현상을 통해 체험하는 형태로 진행되며 이를 위하여 시스템 간 통신규약과 유·무선 네트워크에 의한 시스템 연동 플랫폼이 우선 구축되어야 한다. 또한 다양한 장치를 통해 이루어진 매체가 융합하면서 T.um에만 존재하는 새로운 디지털 매체를 통해 각각의 콘텐츠를 체험하게 된다. 이러한 융합현상은 관람자별 체험 데이터베이스의 축적과 체험내용에 대한 각기 다른 패턴의 도출이 가능하도록 해 주었으며 이를 통해 관람자 개인별 콘텐츠 체험결과에 대해 시각화된 정보를 인쇄물로 제공하게 된다.

T.um은 최첨단 유비쿼터스 전시관으로써 공간설계상의 차별화된 디자인뿐만 아니라 LBS관련 기술을 근간으로 다양한 하드웨어와 통신기술이 전시공간과 콘텐츠에 접목되어있어 기존의 전시관과 다른 여러 가지 특성을 보여주고 있다. 이를 바탕으로 앞으로 시공될 유비쿼터

스 전시관에 좋은 선례로써 많은 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 특히 아이폰과 갤럭시S의 출시를 통해 스마트폰의 하드웨어적 기술발전과 사용자의 저변 확대가 급속히 이루어지며 좀더 폭넓은 Application 개발이 이루어 질것으로 예상된다. 향후 관람객이 LBS기반 전시관 관람 시, 전시관측으로부터 체험 디바이스를 대여하는 형태가 아닌 자신의 스마트폰에 무선네트워크를 통해 현장에서 방문전시관의 전용 Application을 Download 받은 후 디바이스에 설치하여 전시관의 정보와 콘텐츠를 체험할 수 있는 전시관람 시스템과 UI의 지속적인 개발과 발전이 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 T.um의 관람객 체험방식의 특성을 전시체험 디바이스와 매체융합현상으로 정의하고 이에 대한 기술적 특성에 대한 분석에 머물렀으나 향후 진행될 연구에서는 LBS기반 전시관 설계에 있어 네트워크기술에 의해 체험과정이 복잡해지면서 변화되고 있는 공간형태, 동선계획, 마감재 및 세부 디테일 설계에 관한 공간디자인 프로세스와 사용자 인터페이스(User Interface)와 체험과정(User Experience)이 강조되고 있는 콘텐츠 기획 프로세스를 중심으로 진행할 예정이다.

참고문헌

1. 김춘수, T.um upgrade를 위한 제안서, SK텔레콤 홍보실, 2009
2. 김태경 외, 티움(T.um) 체험단말 어플리케이션 개발 계획서, (주)아크로디아, 2009
3. 박종학, 티움(T.um) 시스템통합 개발계획서, (주)유비더스시스템, 2009
4. 유석환 외, SK텔레콤 티움(T.um) 콘텐츠 운영매뉴얼, (주)SK텔레콤 시스템 운영실, 2010
5. 이영혜, Seoul Design Spot 201, 디자인하우스, 2009
6. 이정민, 티움(T.um) LBS구축 개발계획서, (주)한스무추얼, 2009
7. 강현수 역, William J. Mitchell, e-토피아, 한울출판사, 2001
8. 김동섭 외, 스마트폰을 활용한 미디어 공간의 개인화에 관한 연구, 한국공간디자인학회 통권12호, 2010
9. 김성상 외, 현대 전시 공간 표현특성에서 나타나는 인터랙션 요소에 관한 연구, 한국실내디자인학회 학술발표논문집 통권18호, 2008
10. 안성모 외, 디지털대행자를 통한 가상과 실제의 혼성적 공간디자인 연구, 한국디자인학회 디자인학연구 통권86호, 2009
11. 이주형, 유비쿼터스 전시관의 콘텐츠 기획 프로세스에 관한 연구, 한국공간디자인학회 통권13호, 2010
12. 정은주 외, 대형복합공간 이용자를 위한 위치기반서비스(LBS) 개발연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제12권, 2010
13. 진정우, LED 조명통신 기반 Indoor LBS 모델연구, 한국IT서비스학회, 추계학술대회, 2008
14. 권해주, 미래ICT기술 한눈에! SK텔레콤 '티움2.0'개관, 파이낸셜뉴스, 2010
15. 이교혁 외, T.um 2010년 운영 보고서, SK텔레콤 홍보실, 2010
16. <http://ko.wikipedia.org/wiki/LBS>
17. <http://krdic.daum.net/dickr/contents>
18. <http://100.naver.com/telematics>

[논문접수 : 2010. 08. 18]

[1차 심사 : 2010. 09. 15]

[게재확정 : 2010. 10. 08]