

시각 장애인의 정보접근성 향상을 위한 유비쿼터스 도서관 구축에 관한 연구

A Study of Developing the Ubiquitous Library for the Improvement of Information Accessibility of the Blind

배 경 재(Kyung-Jae Bae)*

곽 승 진(Seung-Jin Kwak)**

< 목 차 >

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| I. 서론 | 1. 서비스 이용자 설정 |
| 1. 연구의 필요성 | 2. 전체 서비스 개념 구성 |
| 2. 연구의 목적 | IV. 서비스 상세 구조 및 제공 콘텐츠 |
| II. 유비쿼터스 도서관의 이론적 배경 | 1. 웹 서비스 |
| 1. 유비쿼터스 도서관의 개념 | 2. 모바일 서비스 |
| 2. 유비쿼터스 도서관의 기술적 특성 | 3. 전화 도서관 서비스 |
| III. 시각장애인을 위한 유비쿼터스 도서관
모형 설계 | 4. 제공 콘텐츠 |
| | V. 연구결과 분석 |
| | VI. 결 론 |

초 록

정보화 시대에 오히려 시각장애인의 정보격차 현상이 더욱 심화되고 있는 상황에서 LG상남도서관은 시각장애인의 정보 접근성 향상을 위해 NFC(Near Field Communication) 기술이 적용된 휴대폰을 활용하여 도서관 접속과정을 자동화하고 언제 어디서나 도서관 서비스를 제공받을 수 있는 유비쿼터스 도서관을 구축하였다. 이용자는 웹 서비스, 모바일 서비스, 전화도서관 서비스의 세 가지 접근경로를 통해 서비스를 제공받을 수 있으며, 실시간으로 디지털 토크북을 들을 수 있다. 본 연구 결과 유비쿼터스 도서관의 구축을 위해서는 이용자와의 접점을 다양화할 수 있는 여러 수단을 고려해야 하며, 동시에 이용자의 정보 이용 상황에 대한 심층적인 사용성 평가 및 분석이 병행되어야 함을 제시하였다.

주제어: 유비쿼터스 도서관, 시각장애인, NFC, 휴대폰, 디지털 토크북

ABSTRACT

Recently, a digital divide has gotten worse in the information age. So LG Sangnam library developed the ubiquitous library for the improvement of information accessibility of the blind. It utilizes a mobile phone applied with NFC(Near Field Communication) technology and automates a user's identification process and serve library services at anytime from anywhere. Users can use three access points of a web service, a mobile service and a telephone library service. As a conclusion of this paper, Several recommendations were proposed. For the development of ubiquitous library, various instruments should be considered to diversify user's access points and a usability test and analysis about user's environmental context should be done simultaneously.

Key Words: Ubiquitous Library, The Blind, NFC, Mobile Phone, Digital Talking Book

* LG상남도서관 사서(bae@lg.or.kr) (제1저자)

** 충남대학교 문헌정보학과 전임강사(sjkwak@cnu.ac.kr) (공동저자)

• 접수일: 2006년 5월 31일 • 최초심사일: 2006년 6월 1일 • 최종심사일: 2006년 6월 22일

I. 서론

1. 연구의 필요성

디지털 도서관이 보편화되고 인터넷을 통해 엄청난 량의 정보가 쏟아져 나오고 있는 오늘날의 정보화 시대는 오히려 시각장애인들에 대한 정보격차(Digital divide)를 더욱 심화시키고 있다. 장애인과 비장애인간의 정보격차는 정보이용이 가능한 자와 그렇지 못한 자 사이의 경제적 사회적 격차를 심화시키고 있어 양극화라는 측면에서 매우 큰 사회적 문제로 대두되고 있다. 즉, 세계적으로 정보통신기술의 발달을 기반으로 한 정보화가 급속도로 진행되었으며, 최근에는 유비쿼터스 기술이 산업 전반에 도입되어 한 차원 더 진일보한 정보기술의 획기적인 발전이 예상되고 있는 시점이지만 정보화로 가면 갈수록 정보의 불평등이라는 새로운 문제점이 유발되어 오히려 장애인들이 사회적으로 더욱 소외되는 현상이 일어나고 있는 것이다.

더욱이 국내의 도서관 분야에서 장애인 서비스는 그 정책이나 시설 그리고 봉사의 모든 측면에서 극히 소외되어 왔으며, 1980년대 이후 일부 공공도서관에서 장애인 열람실을 설치하여 부분적으로나마 서비스를 제공하기 시작했으나 지금까지도 우리나라 장애인 도서관 서비스는 낙후된 상태에서 그 발전 속도 역시 매우 느린 편이다. 아직 시각장애인을 위한 특수 도서관 및 장애인 정보 서비스를 제공하는 공공도서관이 수적으로 크게 부족할 뿐만 아니라, 재정적으로 영세성을 벗어나지 못하고 있어서 대다수의 시각장애인이 도서관의 혜택에서 소외되고 있는 실정이다. 최근에는 다행히도 이러한 상황을 인식하여 시각장애인을 위한 도서관 서비스에 대해 비교적 활발한 논의가 이루어지기 시작했다. 우리나라의 점자도서관은 문화관광부에 등록된 23개관, 보건복지부 산하 6개관, 미등록 5개관을 합해 총 34개관이 있지만 이중 정부가 운영하는 도서관은 전무하기 때문에 이에 대한 비판이 고조되었고, 이런 배경 하에 국립 시각장애인 도서관 건립을 추진하기 위한 관련 법안 및 건립 추진이 진행되고 있는 상태이다.

그러나 범국가적인 시각장애인을 위한 정보서비스 인프라의 구축과는 별도로 첨단 정보 기술을 시각장애인 분야에 발전적으로 적용하고자 하는 시도는 아직 본격적으로 이루어지지 않고 있다. 1990년대 이후로 우리나라 도서관계는 디지털도서관 사업과 전자정보제공을 위해 노력해 왔으며, 이용자 측면에서 볼 때에도 정보산업의 발달과 더불어 유무선 컴퓨터 및 초고속 정보 통신망을 통한 정보접근이 보편화되고 있다. 그러나 장애인 정보 서비스 분야는 첨단 정보통신 기술의 적용과는 거의 무관하게 소외된 분야로 남아 있는 것이 현실이다.¹⁾

1) 강숙희, "시각장애인 정보서비스의 현황과 개선방안," 한국도서관·정보학회지, 제32권, 제4호(2001. 12), pp.229-256.

2. 연구의 목적

21세기에 이르러 가장 각광받는 정보통신 기술의 키워드는 유비쿼터스(Ubiquitous)라고 해도 과언이 아닐 것이다. 유비쿼터스는 라틴어에서 유래한 것으로 사전적으로 '어디에나 존재하고 나타나는' 것을 의미하며, 상징적으로 물과 공기처럼 우리 주변의 어디에든 도처에 편재해 있는 자연 자원이나 신적 존재를 상징할 때 이용된다. 이 유비쿼터스라는 키워드와 컴퓨팅이 결합되어 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)이라는 조어가 탄생하였으며, 도처에 편재하는 컴퓨팅을 활용하여 이용자에게 편익을 제공하기 위한 연구가 산업 전반에서 활발히 진행 중이다. 최근 이런 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용하여 시각장애인에게 도서관에 대한 정보 접근성을 향상시키기 위한 새로운 시도가 있었다. LG상남도서관을 중심으로 LG전자, LG CNS, LG텔레콤, LG엔시스, 데이콤 등 LG 관계사가 관련 기술을 집약하여 구축한 시각장애인을 위한 유비쿼터스 도서관이 그것이다.

본 논문은 LG상남도서관이 2006년 4월 오픈한 시각장애인을 위한 유비쿼터스 도서관인 책읽어주는 도서관²⁾ 모델을 살펴보고, 무한한 가능성을 지닌 유비쿼터스 도서관의 실질적인 사례로서 제시하고자 한다. 아직 사회적으로 시각장애인을 위한 정보 서비스의 인프라가 제대로 구축되어 있지 않은 상태에서, 첨단 기술을 활용한 새로운 서비스 모델의 제시는 또 다른 현실적인 대안이 될 수 있을 것으로 기대한다.

II. 유비쿼터스 도서관의 이론적 배경

1. 유비쿼터스 도서관의 개념

유비쿼터스 컴퓨팅은 언제 어디서든 어떤 기기를 통해서도 컴퓨팅할 수 있는 것을 의미한다. 따라서 이를 실현하기 위해서는 네트워크와의 연결과 기기의 이동성이 핵심요소이며, 컴퓨터가 더욱 지능화되고 소형화되어야 한다는 전제가 있어야 한다. 일반적으로 유비쿼터스 컴퓨팅은 유무선 네트워크 접속기능을 갖춘 컴퓨터뿐 아니라 네트워크와의 교신 능력을 가진 초소형 칩을 TV, 냉장고, 전자레인지 등 가전기기, 자동차 진열대 등 모든 기기 및 사물에 내장해 각종 정보를 손쉽게 송수신하고, 생활을 보다 편리하게 해주는데 활용되고 있다. 이와 같은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용하여 일상생활에서 뿐만 아니라 유통, 건축과 같은 전문적인 영역에서도 빠르게 적용되어 활발한 연구가 이루어지고 있다.

도서관 분야에서도 유비쿼터스 기술은 새로운 도전을 요구하고 있다. 디지털화된 정보 콘텐츠, 무선

2) <http://voice.lg.or.kr/>

네트워크 기술, 스마트 태그 기술의 융합은 언제 어디서든지 나만의 가상 개인 도서관을 통해 정보를 편리하게 이용하고자 하는 요구를 충족시켜줄 수 있는 유비쿼터스 도서관 환경을 제공해준다. 더군다나 '언제 어디서나 이용자가 원하는 정보를 가장 빠르고 정확하게 전달하는 것'이 도서관의 사명이라고 한다면 도서관이야말로 유비쿼터스 기술이 집약적으로 집중되어 발전해야 할 분야임에 틀림없다.

그러나 타 분야에서는 비교적 유비쿼터스 기술이 활발하게 연구되고 다양한 사례 연구가 진행되고 있지만, 문헌정보학 분야에서 유비쿼터스 도서관은 새로운 개념의 도서관이며, 일부의 도서관에서 그 개념이 도입되어 서비스되고 있으나 아직도 그 실체에 대해서는 많은 의문을 갖고 있는 것이 사실이다.³⁾ 다만 한국에서는 지난 2003년 디지털 도서관 콘퍼런스의 발표에서 유비쿼터스 도서관이란 언제 어디서나 이용자가 원하는 정보를 정보화기기를 통해 쉽게 접근하고 획득할 수 있으며, 유무선 통합 환경과 광대역 네트워크 인프라의 자원으로 이용자의 상황에 적절한 정보를 적시에 제공하는 디지털 도서관이라는 개념이 제시되었다.⁴⁾

유비쿼터스 도서관이 보다 널리 인정되는 분명한 개념으로 정의되기 위해서는 관련된 활용 사례가 활발히 개발되어야 하며 다양한 서비스 모델의 시행착오를 통해 그 개념이 점차 분명하게 정의될 것으로 기대된다. 다만, 유비쿼터스 기술의 특성상 개념적 정의는 정형적으로 존재하더라도, 표현되는 서비스 모델은 몇 가지 형태로 제한될 수 없는 비정형적인 다양한 형태로 발전될 것이다.

2. 유비쿼터스 도서관의 기술적 특성

유비쿼터스 컴퓨팅은 컴퓨터가 없는 컴퓨팅 환경, 즉 바꿔 말하자면 이용자 주변의 이용 가능한 모든 객체에 컴퓨팅이 실현되는 환경을 의미하며, 이를 실현하기 위한 기반 기술이 국내외에서 활발히 개발되고 있다. 유비쿼터스 도서관은 도서관 서비스 제공을 위한 기반 기술로서 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하여야 하며, 필수적으로 유비쿼터스 컴퓨팅을 구현하기 위한 유비쿼터스 네트워크를 구성하여야 한다.

일본의 노무라 연구소는 유비쿼터스 네트워크를 구성하기 위한 필수적인 세 가지의 기술요소를 제시한 바 있는데, 주변 환경 및 상황에 대한 정보를 센싱하고 트래킹할 수 있는 능력과 관련된 기술, 대용량의 콘텐츠 배포를 위한 광전송망(Broadband), 현실 공간의 제약을 뛰어넘는 가상공간으로의 확장을 위한 끊임없는 인터페이스(Seamless Interface)가 그것이다.⁵⁾ 이 기술요소는 현

3) 노동조, "유비쿼터스 컴퓨팅에 기반한 유비쿼터스 도서관의 과제와 전망에 관한 연구," 한국비블리아, 제15권, 제2호(2004, 12), pp.219-240.

4) 이용봉, "Ubiquitous Computing & Digital Library," 제6회 디지털도서관컨퍼런스 논문집(2003년 12월 9일, 한국과학기술회관).

5) Hisao NAKAJIMA, "Marketing Strategy in the Era of Ubiquitous Networks," *NRI Papers*, No.44(March 2002).

재 유비쿼터스 컴퓨팅 분야에서 보편적으로 인정되고 있으며, 이 기준에 따라 유비쿼터스 도서관이 갖추어야 할 기술적인 특성을 고려하면 아래와 같다.

첫째, 주변 환경 및 상황에 대한 정보를 센싱하고 트래킹하기 위해서는 단말기와 이용자를 네트워크에 연결시키기 위한 네트워크 연결 장치 및 관련 기술이 필요하다. 이를 위해서 최근 IPV6(Internet Protocol Version 6)와 RFID(Radio Frequency Identification)와 같은 스마트 태그를 활용한 센싱 기술이 발전하고 있다. 본 논문에서 사례로 제시할 책읽어주는 도서관은 RFID 기술의 일종인 NFC(Near Field Communication) 기술을 활용하여 이용자가 유무선 네트워크에 연결되기 위한 사용자 인증을 자동으로 처리하며, 사용자의 인위적인 조작 없이도 블루투스(Bluetooth) 통신을 통해 PC로부터의 무선 콘텐츠 전송이 이루어진다. 즉, 시각장애인의 고유 정보와 상황을 센싱해서 네트워크에 쉽게 연결할 수 있도록 하기 위해 NFC를 사용하였으며, 도서관용 전용 휴대폰에 NFC 리더가 외장되고 PC의 동글 부위에 터치를 하는 것만으로도 자동 사용자 인증을 통해 네트워크에 연결이 되고 블루투스 기술을 활용하여 콘텐츠를 다운로드받게 된다.

둘째, 대용량의 콘텐츠 배포를 위한 광대역 망(Broadband Network)의 사용이다. 유비쿼터스 환경에서 텍스트 위주의 형태만으로는 전달되는 정보가 부족하며, 지식을 표현하고 공유하며 배포하기 위해서는 고속의 대용량 전송을 위한 광대역 기술 지원이 필수적이다. ITU(International Telecommunication Union)에 따르면 한국은 이미 세계적인 브로드밴드 리더이며, 2004년에는 거주자 100명당 24.9명이 브로드밴드에 가입된 것으로 나타났다. 이 수치는 4가구 중 3가구가 브로드밴드 네트워크에 가입하고 있는 것과 동일한 수치이다.⁶⁾ 한국은 유선 네트워크뿐만 아니라 무선 통신 분야에서도 기술수준이 높게 발달되어 있어서 이제 자동차 안에서 휴대 전화로 인터넷을 즐기는 광대역 무선 인터넷(WiBro: Wireless Broadband) 시대로의 전환을 준비 중이다. 이와 같이 한국에서는 이미 각 개인이 유무선 브로드밴드 네트워크를 쉽게 접할 수 있을 정도로 충분히 보급된 환경이므로, 이용자가 대용량의 멀티미디어 콘텐츠를 접하는데 어려움이 없을 것으로 보인다.

셋째, 유비쿼터스 네트워크에서는 이용자가 어느 장소에 있든 상관없이 인터넷에 연결된 환경을 유지해야 한다. 이는 이용자가 어떤 환경에서든지 인터넷에 연결될 수 있는 정보 기기가 필요하다는 의미이기도 하다. 항상 내 손 안의 인터페이스가 유지된다면, 현실 공간의 제약을 뛰어넘어 새로운 가상공간으로의 확장이 가능해진다. 집에서만 가능했던 네트워크로의 접근이 이제는 공간적 제약을 뛰어넘어 새로운 현실세계를 반영한 공간을 창출하고 있는 것이다. 현재 언제 어디서나 인터넷 연결을 가능하게 하기 위한 단말기로 가장 주목되고 있는 기기는 단연 휴대폰이다. 특히 시각장애인에게 있어서 휴대폰은 장애로 인한 생활의 불안함을 해소하는 데 도움을 주는 매우 특별한 도구이다. 책읽어주는 도서관은 시각장애인을 위한 인터페이스로 설계된 시각장애인 전용 휴대폰을

6) Taylor Reynolds, Tim Kelly, and Jin-Kyu Jeong, UBIQUITOUS NETWORK SOCIETIES: THE CASE OF THE REPUBLIC OF KOREA, ITU Document: UNS/08, 2005, [cited 2006.5.22].

개발하였으며, 이 휴대폰을 통해 이용자는 네트워크에 자동 로그인하여 접속하고, 콘텐츠를 다운로드 받으며 언제 어디서나 디지털 토핑 북을 들을 수 있다. 예전에는 집 또는 학교 등 특정 건물 내의 PC 앞에서만 가능하던 도서관 이용이 언제 어디서나 가능해지기 때문에 이용자에게는 매우 의미 있는 가상공간이 실현되었다고 볼 수 있다.

Ⅲ. 시각장애인을 위한 유비쿼터스 도서관 모형 설계

1. 서비스 이용자 설정

유비쿼터스 도서관의 개념적 설계를 위해 LG상남도서관은 가장 먼저 서비스 이용자 설정을 위한 검토를 시작하였으며, 첨단 정보통신 기술의 혜택이 누구에게 가장 도움이 될 것인가라는 원론적인 질문에서 출발하여 결국 시각 장애인을 이 도서관의 최종 이용자로 설정하게 되었다.

그 이유로는 첫째 첨단 유비쿼터스 기술이 일반인에 비해 정보 접근성이 현저히 떨어지는 장애인에게 핸디캡을 극복하도록 더욱 큰 도움을 줄 것이기 때문이다. 이런 맥락에서 보면 첨단 기술의 수혜자를 생각할 때 장애인을 우선적으로 고려하는 것이 그 기술로부터 파생되는 효과 및 가치를 더욱 증대시킬 것으로 기대된다.

둘째로는 현재의 시각 장애인을 위한 정보 서비스 환경이 매우 열악한 상태로서, 이를 획기적으로 개선할 필요성이 매우 절실하기 때문이다. 서비스 모델을 기획하기 위하여 다양한 점자 도서관과 맹학교 및 관련 전문가를 탐방하고 자문을 받은 결과 시각장애인의 정보 격차 현상이 매우 심각한 수준이며, 특히 시각장애인을 위한 특수 도서관 및 장애인 정보 서비스를 제공하는 공공도서관의 양과 질적인 측면 모두에서 미흡한 상황임을 파악하게 되었다.

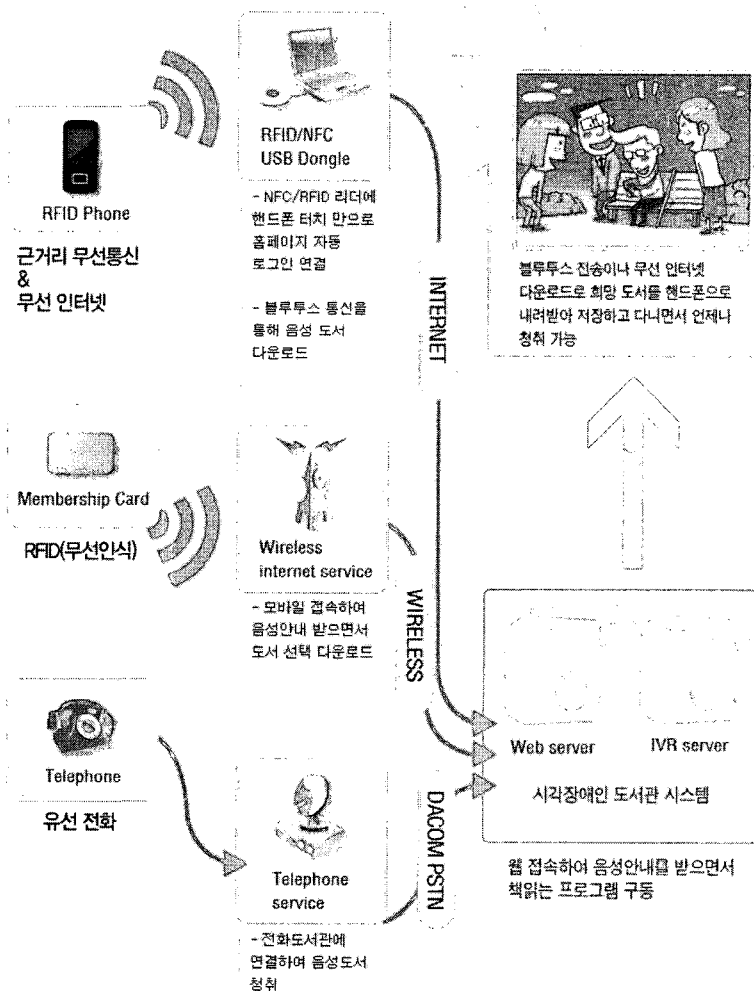
이런 배경에서, 책읽어주는 도서관은 시각 장애인을 주요 이용 대상으로 설정하였으며, 신체적인 장애로 인해 현저히 독서능력이 떨어지는 장애인 또한 독서 장애인의 범주에 포함시켜 이용 대상으로 설정하였다. 독서 장애인이란 신체, 정신적인 이유로 도서에 접근할 수 있는 기회가 제한적인 장애인을 총칭하며, 책읽어주는 도서관의 서비스 대상은 모든 시각장애인을 포함하여 지체장애 3급 이상의 중증 장애인, 정신지체, 정신장애, 발달장애, 뇌병변 장애를 포함한다.

2. 전체 서비스 개념 구성

시각장애인을 위한 유비쿼터스 도서관의 전체 서비스 개념은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 구성 되어 있으며, 이용자는 휴대폰, PC, 유선전화를 통해 도서관 서비스에 접속할 수 있다. NFC 리더가

외장된 휴대폰이나 회원카드(RFID Card)를 NFC-Bluetooth 동글이 부착된 PC에 접촉하면 PC와 휴대폰 상호간에 통신이 가능해진다. 휴대폰과 PC같은 정보화 기기가 없는 상황을 고려하여 유선 전화를 통해 음성도서를 들을 수 있는 기능도 제공된다.

이 도서관은 개념적으로 크게 세 가지의 특징을 가지는데, 첫째는 회원 인증의 자동화이다. 휴대폰 또는 회원카드와 PC간의 통신이 가능해지면, 휴대폰을 PC에 접촉시키는 단순한 터치 동작만으로도 자동으로 사용자 인증을 처리해서 도서관 웹사이트에 접속이 이루어지고, 음성 도서를 바로 듣거나 무선 다운로드 받을 수 있다.



<그림 1> 서비스 개념도

둘째, 언제 어디서나 도서관을 이용할 수 있는 인터페이스 지원을 위해 시각 장애인 전용 음성 지원 휴대폰을 개발하였다는 점이다. 시각장애인은 이 휴대폰을 통해 무선 인터넷에 접속하고 전자도서를 다운로드받을 수 있다. 다운로드 받은 전자도서는 휴대폰 전용 재생기로 청취할 수 있다.

셋째, 시각장애인에게 제공되는 음성도서는 사용자의 편의성을 고려하여 책갈피 및 앞 뒤 이동이 자유로울 수 있도록 제작되었다. 이를 위해 장, 절 위치와 같은 내용상의 구조정보를 포함한 DAISY (Digital Accessible Information SYstem)⁷⁾ 파일로 제작된다. 음성 도서에는 시각장애인이 아닌 일반이용자의 부정 사용을 방지하기 위해 도서관에서 자체 개발한 DRM(Digital Rights Management) 시스템을 적용하였다.

IV. 서비스 상세 구조 및 제공 콘텐츠

책읽는 도서관의 서비스 모델은 언제 어디서나 서비스를 제공할 수 있는 유비쿼터스 네트워크를 구현하기 위해 인터넷을 이용한 웹 서비스, 휴대폰을 이용한 모바일 서비스, 유선 전화를 이용한 전화 도서관의 세 가지 형태로 구성되어 있다.

1. 웹 서비스

시각장애인을 위한 유비쿼터스 도서관의 웹 서비스는 세 가지 서비스 시나리오 중에서 이용자가 가장 보편적으로 이용하리라고 가정할 수 있는 인터페이스이다. 이용자는 컴퓨터에 휴대폰과 컴퓨터와의 통신 기능을 하는 동글을 연결하고 휴대폰에는 NFC 리더를 장착한다. 그 상태에서 휴대폰을 동글에 터치시키면, 자동으로 본 도서관의 홈페이지가 구동되고 회원 인증도 자동으로 처리된다. 최초에 자동 접속되는 메뉴는 '나의 도서관'으로 이용자가 과거에 읽다가 책갈피 해둔 책을 계속 읽을 수 있다. 만약 아직 도서관 회원으로 가입된 이용자가 아니라면, 회원 가입 페이지로 이동된다. 도서관 홈페이지에 접속이 성공된 이후로는 원하는 도서를 검색하고, 검색된 도서를 청취하거나 휴대폰으로 음성도서를 다운로드 받을 수 있다.

자동 사용자 인증에 이용되는 NFC는 13.56MHz 대역의 주파수를 사용, 10cm 이내의 거리에서 낮은 전력으로 데이터를 전송(424kbps급)할 수 있는 비접촉식 근거리 무선통신의 일종이다. NFC 기술을 이용한 사용자 인증과 편리한 이용자 인터페이스의 제공은 장애인이 컴퓨터를 이용하는 데 있어서의 여러 가지 장벽을 없애거나, 단순화하는데 도움을 준다. NFC로 회원인증이 체

7) 디지털 토크북(Digital Talking Book) 포맷의 세계적인 공통 기준으로서 1996년 DAISY 컨소시엄이 결성되었다.

결된 뒤에 콘텐츠를 PC에서 휴대폰으로 전송하기 위해 블루투스(Bluetooth) 통신기술이 이용된다. 블루투스는 10m 이내의 거리에서 무선으로 최대 1Mbps의 속도로 콘텐츠를 전송할 수 있다. 그렇기 때문에 NFC와 블루투스를 조합하면 2대의 대응기기가 처음으로 접속을 확인할 때의 식별처리 과정을 해결하고, 이후 무선 콘텐츠 전송이 가능해져서 무선기술의 전체적인 조작성이 향상된다.

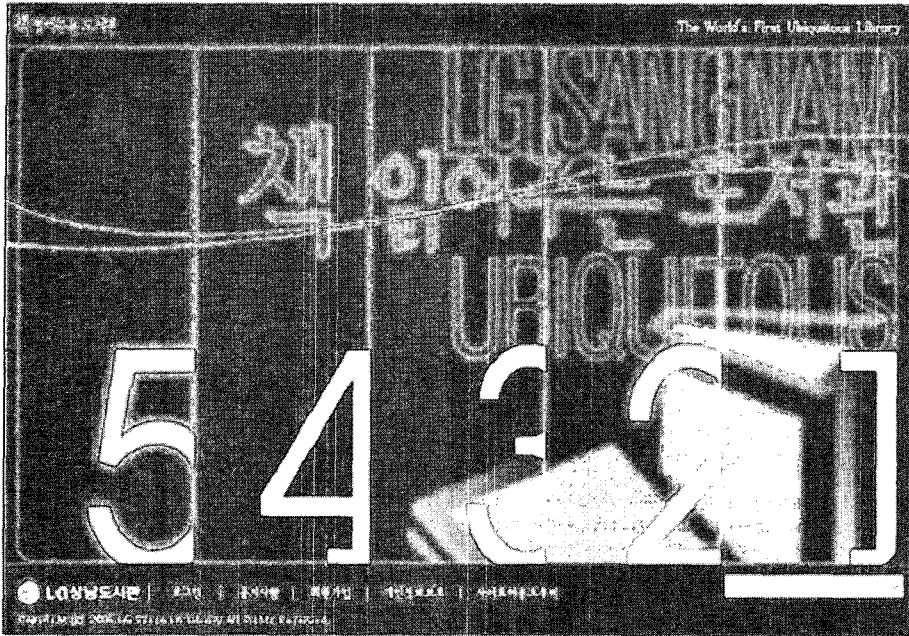


〈그림 2〉 휴대폰과 컴퓨터에 연결된 동글과의 무선 접속 장면

도서관 웹사이트는 장애인의 접근성을 위해 W3C(World Wide Web Consortium)의 WAI(Web Accessibility Initiative)에서 만든 웹 콘텐츠 접근성 지침 1.0⁸⁾에 따라 개발되었다. 이 지침은 장애인들이 어떻게 웹 콘텐츠에 접근할 수 있게 할 것인지 설명하고 있으며, 이를 따름으로써 장애인의 웹 페이지 접근성을 높이고 웹 정보검색을 더 빠르게 할 수 있다.

전체 메뉴는 음성도서관, 나의 도서관, 참여마당, 정보마당, 도서관 소개, 이용안내 도우미의 총 6개로 구성되어 있다. 음성도서관 메뉴에서 신간 및 추천 도서, 분야별 도서목록 및 검색 기능을 제공하며, 나의 도서관 메뉴에서는 책갈피 등의 개인화 서비스를 제공한다. 참여마당 메뉴에서는 독자감상문을 등록하는 등 이용자의 커뮤니케이션을 유도하며, 정보마당에서는 시각장애인들이 참고할 만한 유용한 정보 및 자료를 제공한다.

8) Web Content Accessibility Guidelines 1.0, W3C Recommendation 5-May-1999 [cited 2006.5.22]



〈그림 3〉 책읽어주는 도서관 메인 페이지

이용자는 웹서버로부터 실시간 통신을 통하여 음성도서를 들을 수 있지만, 자신의 컴퓨터로 음성도서를 다운로드하여 읽을 수도 있다. 자신의 컴퓨터로 다운로드한 음성도서는 DAISY 전용 DTB(Digital Talking Book) 플레이어를 이용하여 좀더 자세하게 음성파일을 제어하면서 들을 수 있다. 예를 들어 웹 사이트에서 직접 음성파일을 재생하면 전진, 후진, 재생속도, 소리 크기, 책갈피 기능 정도를 이용할 수 있지만, DTB 플레이어에서는 추가적으로 열 번의 책갈피를 할 수 있고, 문장 단위와 목차 단위로 내용을 건너뛰어 재생할 수 있다. DTB 플레이어로 다운로드된 콘텐츠는 다시 휴대폰으로 전송될 수 있으며, 휴대폰 안에도 휴대폰 전용 DTB 플레이어가 내장되어 있어 이동 중에 편리하게 음성도서를 청취할 수 있는 기능이 제공된다.



〈그림 4〉 DTB(Digital Talking Book) 플레이어

2. 모바일 서비스

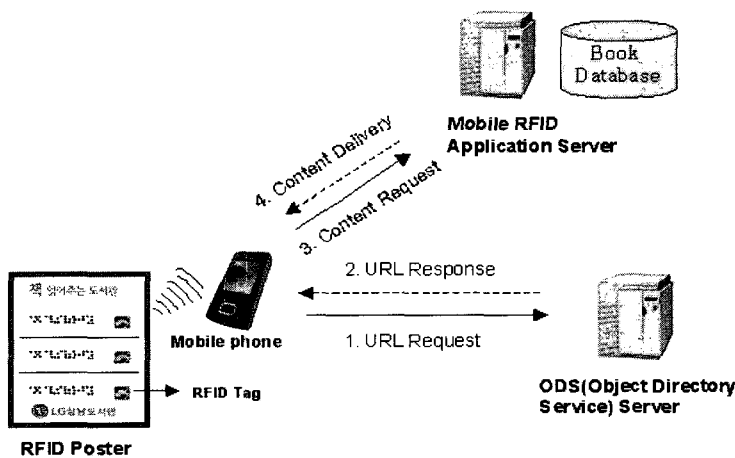
이용자는 유선 네트워크뿐만 아니라 무선 네트워크를 통해서도 본 도서관에 접속하여 서비스를 이용할 수 있다. 이 도서관 서비스를 위해 개발된 전용 휴대폰에는 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)⁹⁾ 기반으로 개발된 도서관 서비스 전용 프로그램이 내장되어 있으며, 휴대폰 키패드의 정중앙에 위치한 'OK' 버튼을 누르면 곧바로 본 도서관 프로그램이 구동되도록 설계하였다. 이용자는 무선 인터넷 망에 접속하여 휴대폰에서 도서를 검색하고, 원하는 도서를 찾아낸 뒤 휴대폰으로 콘텐츠를 다운로드받는다. 이때 다운로드 받는 콘텐츠는 문서구조 정보를 포함하고 있는 텍스트 파일 포맷 형태의 DAISY 파일이며, 휴대폰에 내장된 TTS(Text To Speech) 엔진을 이용하여 음성을 재생한다.

무선 네트워크를 이용한 또 하나의 중요한 서비스는 모바일 RFID 서비스이다. 모바일 RFID 서비스의 개념은 다음과 같다. 모바일 단말기에 RFID 리더를 내장하고 콘텐츠와 콘텐츠를 안내하는 포스

9) 이동통신 업체들이 같은 플랫폼을 사용하도록 함으로써 국가적 낭비를 줄이자는 목적으로 2001년부터 국책사업으로 추진되기 시작한 표준 무선인터넷 플랫폼으로서, 이동전화 단말기에서 퍼스널컴퓨터의 운영체제(OS)와 같은 역할을 하는 기본 소프트웨어를 말한다.

터 등에 고유의 식별코드가 기록된 RFID 태그를 부착해둔다. 이용자는 단말기를 통해 어디에서든지 관심 있는 콘텐츠의 식별코드를 획득할 수 있도록 하고 이 코드를 사용하여 휴대폰에 연결되어 있는 무선 인터넷 네트워크를 통해 해당 콘텐츠를 직접 다운로드 받는 것이다.¹⁰⁾ 본 도서관 서비스에는 이런 모바일 RFID 서비스의 개념을 적용하여 포스터 또는 도서 안내 브로셔에 해당 콘텐츠의 고유 식별코드가 부여된 RFID 태그를 부착하고 NFC 리더가 외장된휴대폰으로 식별된 콘텐츠를 직접 다운로드 받을 수 있도록 서비스를 구현하였다.

이 서비스를 위해서는 온라인상의 콘텐츠의 위치를 찾기 위해 필요한 정보를 제공하는 단일 코드체계가 필요한데, 한국의 한국인터넷진흥원(NIDA)¹¹⁾에서 발급한 모바일 RFID용 mCode 체계를 도입하였다. 이를 위해 현행 DNS(Domain Name System) 체계와 유사한 RFID 정보검색 체계, 즉 서비스 이용자가 ODS(Object Directory Service)를 통해 콘텐츠의 서버 위치정보를 획득하고 콘텐츠 서버에 접근하여 콘텐츠를 다운로드받을 수 있는 RFID ODS 체계도 구축을 완료하였다. 아래 <그림 5>는 모바일 RFID 서비스의 기본 동작과정을 나타내고 있다. 모바일 RFID 서비스는 기본적으로 두 가지 네트워크 동작으로 이루어진다. 첫 번째 동작은 <그림 5>에서 1과 2의 단계이다. 휴대폰으로 RFID 태그를 읽고, URL의 매핑정보를 가지고 있는 ODS로 콘텐츠의 URL을 요청하면 ODS는 콘텐츠의 URL을 전송해준다. 두 번째 동작은 확보된 URL 정보를 이용하여 콘텐츠 서버에 접속하여 콘텐츠를 갖고 오는 절차로서 <그림 5>에서 3과 4의 단계이다. 책읽어주는 도서관에서는 이 서비스 시나리오를 활용하여 맹학교에 RFID 태그가 부착된 전자태그 포스터를 배포하고, 해당 포스터로부터 학습 콘텐츠를 다운로드받아 활용할 수 있도록 준비 중이다.



<그림 5> 모바일 RFID 서비스의 기본 동작 과정

10) 정부만, "모바일 RFID 서비스 활성화 전략," TTA 저널, 제102호(2005. 11), pp.32-37.

11) National Internet Development Agency of Korea, <http://www.nida.or.kr/>

책읽어주는 도서관에 있어서 또 하나의 중요한 산물은 바로 시각장애인 전용 휴대폰이다. 이 휴대폰은 본 도서관 이용을 위한 기능이 탑재되었을 뿐만 아니라, 시각장애인의 휴대폰 이용 편의성을 높이기 위해 CITA(Cellular Telecommunications & Internet Associations)에서 제시한 'Product Guide for Wireless Customers who are Blind or Visually Impaired'¹²⁾를 준수하여 제작하였다. 이 휴대폰은 시각장애인이 휴대폰 사용에 불편함이 없도록 음성인식, 음성합성, 메뉴 음성안내 등의 기능이 내장되어 있다.



<그림 6> 시각장애인 전용 휴대폰과 NFC-블루투스 동글

3. 전화 도서관 서비스

유선 전화를 이용한 전화 도서관 서비스는 컴퓨터와 휴대폰 등의 정보 기기를 이용할 수 없는 상황에서도 본 도서관 서비스를 이용할 수 있도록 하기 위해 PSTN(Public Switched Telephone Network)¹³⁾으로 제공되는 서비스를 말한다. 즉 주변에서 쉽게 이용할 수 있는 일반 전화기를 통해 본 도서관 서비스를 이용할 수 있는데 이 서비스를 위해서 VXML(Voice Extensible Markup Language) 기반의 음성인식 솔루션이 적용된 IVR(Interactive Voice Response) 시스템을 구축하여 이용자의 음성인식을 이용한 도서 검색이 가능하다.

12) http://www.accesswireless.org/product/Users_with_Visual_Impairments.htm [cited 2006. 5. 10]

13) 공공 통신 사업자가 운영하는 공중 전화교환망으로서 교환국을 통해 불특정 다수의 가입자들에게 음성 전화나 자료 교환 서비스를 제공하는 것을 말한다.

VoiceXML은 XML(Extensible Markup Language)에 기반을 둔 마크업 언어(Markup language)로 HTML(Hypertext Markup Language)이 그래픽 웹 페이지를 생성하는 데 사용되는 것처럼 VoiceXML은 발성된 대화(Spoken dialog)를 정의하는 데 사용된다. 즉 VoiceXML은 웹 사이트의 콘텐츠를 음성을 이용해 네비게이션할 수 있게 설계된 XML이라고 할 수 있다. 이용자는 유선 전화기 또는 휴대폰으로 전화도서관에 전화를 걸고 음성안내에 따라 회원 인증을 한 뒤 도서를 검색하고, 선택한 도서를 들을 수 있다.¹⁴⁾

4. 제공 콘텐츠

책읽어주는 도서관에서 배포하는 콘텐츠는 시각장애인과 독서 장애인을 위한 디지털 콘텐츠인- 디지털 토크북(Digital Talking Book)이다. 본 도서관은 디지털 토크북 종류 중에서 세계적 표준인 DAISY(Digital Accessible Information SYstem)를 따라 콘텐츠를 제작한다. DAISY는 1996년 결성된 컨소시엄을 통해 마련된 기준으로 NISO(National Information Standards Organization)에서 지정한 ANSI/NISO Z39.86(American National Standards Institute/National Information Standards Organization Z39.86) 표준을 준수한다.

DAISY 파일은 음성파일을 디지털 파일로 변환·압축하여 제작하는데, 다음과 같은 파일로 구성된다.

〈표 1〉 DAISY 구성 파일

파일명	내 용
Package 파일	DTB에 관한 전반적인 정보 수록
Textual content 파일	마크업 된 텍스트 파일
오디오 파일	책을 녹음한 파일로 보통 mp3파일로 생성
SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language) 파일	오디오와 텍스트 파일을 연결하는 정보 수록
NCX(Navigation Control File for XML Application) 파일	이용자가 네비게이션 할 수 있는 모든 포인트에 대한 정보 수록

이처럼 구조화된 디지털 파일로 제작된 DAISY 파일은 시각장애인을 위한 여러 편의 기능을 제공할 수 있는 장점이 있다. 이용자는 페이지, 장, 절, 또는 단어 등을 일시에 검색할 수 있으며, 책갈피를 삽입하거나 읽는 속도를 변경할 수도 있다. 또한 반복사용이나 계절과 소장시간에 따른 음성 파일의 음질 변질을 배제할 수 있으며, 어떤 DTB 플레이어에서도 본 도서관의 도서를 재생할 수 있는 호환성을 가지고 있다.

14) 전화도서관: Tel. 1644-3355

현행 저작권법상 시각장애인에게만 이와 같은 디지털콘텐츠 서비스를 허락하고 있기 때문에, 일반이용자의 콘텐츠 부정 사용을 방지하기 위해 도서관에서 자체 개발한 DRM(Digital Rights Management)을 적용하여 인증을 허락받은 이용자만 콘텐츠 이용이 가능하다. 책읽어주는 도서관의 이용자로 등록하기 위해서는 온라인 회원 가입뿐만 아니라 장애인 등록증 사본 등 관련 신분 증명서류를 근거로 실제 이용 가능한 지 여부를 심사한다. 또한 다운로드 받은 DTB 콘텐츠의 불법 공유를 방지하기 위해서 다운로드받은 DTB 파일을 재생하려면 온라인상에서 회원 인증이 유지되고 있는 상태여야 하며, DTB 플레이어도 회원으로 인증받은 이용자만이 다운로드하여 설치가 가능하다.

본 도서관의 콘텐츠 제작은 한국점자도서관에서 협조하여 담당하고 있으며, 문학 분야를 중심으로 이료, 과학, 철학, 역사 등 전 주제의 콘텐츠를 제작한다. 향후에는 맹학교 학생들을 위하여 학습 교재를 주요 콘텐츠로 제작하여 전국의 맹학교에 보급할 계획이다.

V. 연구결과 분석

시각장애인의 정보접근성 향상을 위한 유비쿼터스 도서관을 구축한 결과 그 실행 과정에서 이용자의 반응 및 시행착오를 통해 유비쿼터스 도서관 서비스를 실제화하기 위한 몇 가지 경험적인 고려사항이 도출되었다.

첫째, 유비쿼터스라는 단어에는 첨단 기술이 반드시 포함되어야 할 것이라는 착오를 배제해야 한다는 점이다. 흔히 유비쿼터스라는 단어가 컴퓨팅, 네트워크라는 단어와 결합되면서 새로운 기술적 요소가 핵심임을 연상케 하지만 유비쿼터스 도서관의 실제적인 의미는 새로운 기술보다는 이용자가 언제 어디서나 도서관 서비스를 편리하게 이용할 수 있어야 한다는 점이 더욱 강조되어야 한다. 따라서 기존의 아날로그 기반 기술과 같이 첨단 기술이 아니라고 하더라도 그 기술이 이용자가 보편적으로 이용하고 있는 것이라면 제외하지 말아야 할 것이다. 책읽어주는 도서관의 경우 초기 설계에는 공중전화 교환망을 이용한 전화도서관 서비스를 고려하지 않다가 추후 기존 시각장애인의 도서관 서비스 이용패턴이 전화도서관 서비스에 익숙해져 있음을 파악하고, 이를 반영하는 것으로 기존안을 변경한 사례가 있다.

둘째, 유비쿼터스 도서관의 큰 특징 중 하나는 이용자가 정보에 접근할 수 있는 접근점이 다양하게 제공된다는 데 있다. 하지만 접근점이 단순히 다양하게 제공된다는데 큰 의미를 부여하는 것보다는 제공되는 접근점이 실제로 이용자에게 편익을 발생시키는 지점인가를 고려해야 한다. 즉, 형식적인 접근점의 다양화보다는 이용자가 도서관 서비스를 활용하는 행동 패턴 및 사용성을 분석하고, 이를 기반으로 실제로 어느 지점에서 이용자가 필요로 하지만 실제로 서비스를 제공받지 못

하는 공백 지점이 발생하며, 그 지점에서는 어떤 방식으로 서비스를 제공하는 것이 효율적인 지에 대한 판단이 이루어져야 한다.

셋째, 유비쿼터스 도서관은 매우 기술 집약적인 사업이다. 책임어주는 도서관의 경우는 LG상남 도서관 이외에 유비쿼터스 핵심 기술을 보유한 LG의 5개 회사가 서비스 구축을 위해 기술 공유를 하고 공동 개발을 했기에 가능한 사업이었다. 이는 바꾸어 말하면 비교적 소규모의 도서관들이 유비쿼터스 도서관을 구현하기에는 매우 어려운 환경임을 의미하며 서비스가 확대되기에는 현실적인 한계가 존재함을 의미한다. 향후 유비쿼터스 도서관 서비스에 관련된 신기술을 개발하고 널리 보급하기 위해서는 국가적인 기술 표준이 도입됨과 동시에 기술 지원이 필요할 것으로 판단된다.

VI. 결 론

본 논문에서는 장벽 없는 서비스(Barrier-free service)를 구현하여 시각장애인의 정보 접근성을 향상시키는데 필요한 기술 요소를 적용한 유비쿼터스 도서관 모델을 제시하였다. 유비쿼터스 도서관은 언제 어디서나 이용자가 원하는 정보를 유무선 통합 환경을 이용하여 상황에 맞는 정보를 적시에 제공하는 도서관이라는 것을 본 논문을 통해 알 수 있다. 이 개념적인 정의는 궁극적으로 유비쿼터스 도서관이 추구해야 할 지향점을 제시하는 것이기 때문에, 유비쿼터스 도서관은 일정한 형태로 고정된 것이라기보다는 기반 환경과 관련 기술 개발의 변화에 맞추어서 그 서비스 모델 또한 매우 유동적으로 변화해 나갈 수 있다는 특징이 있다.

LG상남도서관에서 개발한 책임어주는 도서관의 서비스 모델은 현재 시점의 유비쿼터스 기술을 활용하여 시각장애인의 정보 접근성 향상을 최대화하기 위해 설계된 것이라 할 수 있다. 단, 유비쿼터스 도서관의 기술적 특성으로서 언급된 최적의 유비쿼터스 네트워크를 구성하기 위한 필수적인 세 가지의 기술요소는 유동적인 서비스 모델과 상관없이 유비쿼터스 도서관이 반드시 갖추어야 될 기반으로서 고려되어야 할 것이다. 즉 이용자 주변 환경 및 상황에 대한 정보를 센싱하고 트래킹할 수 있는 관련 기술, 대용량의 콘텐츠 배포를 위한 광전송망(Broadband), 현실 공간의 제약을 뛰어넘는 가상공간으로의 확장을 위한 끊임없는 인터페이스(Seamless Interface)는 유비쿼터스 도서관의 기반 기술 요소로서 항상 고려되어야 할 부분이다.

향후 책임어주는 도서관은 다양한 시각장애인 관련 기관과의 제휴를 통한 콘텐츠 확보에 노력하여야 한다. 시각장애인들이 가장 부족하면서 필요로 하는 자료가 바로 학습자료이다. 따라서 시각장애인을 위한 디지털 학습 콘텐츠를 제작하기 위해 서울맹학교, 한국방송통신대학교 등 교육기관과 제휴를 맺을 필요가 있으며, 제작된 콘텐츠는 필요한 시각 장애인들에게 무료로 배포되어야 한다.

본 논문에서 다루어진 유비쿼터스 도서관 모델은 그 이용자가 시각장애인으로 제한된 것이지만,

추후에 아동 및 청소년 등 특정 계층을 대상으로 한 유비쿼터스 도서관 모델 연구가 활발히 이루어져야 하며, 이를 기반으로 일반 이용자를 위한 다양한 모델 설계까지 연구가 확대될 필요가 있다. 또한 책임어주는 도서관 시스템의 운영 및 개선을 위하여 이 도서관이 실제로 시각장애인의 정보 접근성 향상에 기여했는지를 살펴볼 수 있는 사용성 평가가 후속 연구로 이루어져야 할 것이다.

지식정보사회에서의 정보통신기술은 정보격차를 해소하고 인간의 존엄을 실현하는 새로운 휴머니즘을 가능하게 한다. 본 도서관이 유비쿼터스 도서관으로서 사회에 기여하는 전형을 보여주길 기대한다.

참 고 문 헌

- 강숙희. "시각장애인 정보서비스의 현황과 개선방안." 한국도서관·정보학회지, 제32권, 제4호(2001, 12), pp.229-256.
- 고성순, 강혜영. "유비쿼터스 도서관 시대의 정보서비스에 대한 고찰." 한국문헌정보학회지, 제39권, 제1호(2005, 3), pp.127-145.
- 김용운, 이준섭, 유상근, 김형준. "모바일 RFID 서비스 네트워크 구조 및 표준화 현황." TTA 저널, 제102호(2005, 11), pp.44-53.
- 노동조. "유비쿼터스 컴퓨팅에 기반한 유비쿼터스 도서관의 과제와 전망에 관한 연구." 한국비블리아, 제15권, 제2호(2004, 12), pp.219-240.
- 이응봉. "Ubiquitous Computing & Digital Library." 제6회 디지털도서관컨퍼런스 논문집(2003년 12월 9일, 한국과학기술회관).
- 정부만. "모바일 RFID 서비스 활성화 전략." TTA 저널, 제102호(2005, 11), pp.32-37.
- Charles B. Lowry. "Let's Call It the 'Ubiquitous Library' Instead." *Portal*, Vol.5, No.3(2005), pp.293-296.
- Charles B. Lowry. *The Ubiquitous Library: University of Maryland Libraries in the Next Five Years*. Ubiquitous Library Report. UM Libraries, 2003.
- Hisao NAKAJIMA. "Marketing Strategy in the Era of Ubiquitous Networks." *NRI Papers*, No.44(March 2002).
- Morgan, Greg. "A word in your ear: library services for print disabled readers in the digital age." *Electronic library*, Vol.21, No.3(2003), pp.234-239.
- Oliver Obst. "Services for Handheld Computer: First steps towards the Mobile Library." 9th Conference on International Congress on Medical Librarianship(September 20-23, 2005).

Taylor Reynolds, Tim Kelly, and Jin-Kyu Jeong. UBIQUITOUS NETWORK SOCIETIES: THE CASE OF THE REPUBLIC OF KOREA, ITU Document: UNS/08, 2005, [cited 2006.5.22].

Toshitada NAGUMO. "Innovative Business Models in the Era of Ubiquitous Networks in the Era of Ubiquitous Networks." *NRI Papers*, No.49(June 2002).

Web Content Accessibility Guidelines 1.0, W3C Recommendation 5-May-1999 [cited 2006. 5.22]

Product Guide for Wireless Customers who are Blind or Visually Impaired [cited 2006. 5. 10]