

안드로이드 플랫폼 기반 시각장애인용 음성도서 서비스 모델 구축 및 평가

Designing and Evaluating an Audiobook Service Model on Android Platform for the Visually-Impaired

장원홍 (Won-Hong Jang)*

오삼균 (Sam-Gyun Oh)**

초 록

본 연구의 목적은 LG상남도서관 '책 읽어주는 도서관' 서비스의 안드로이드 플랫폼 기반 서비스 구축과 정과 모델에 대한 기술과 그 서비스의 유용성을 평가하는 것이다. 연구방법은 서베이를 통한 이용자 요구조사, 이용현황통계분석 및 이용자 인터뷰를 실시하였고, 도출된 중요한 연구결과는 다음과 같다: 1) 시각장애인이 스마트기기 사용에 높은 관심을 보였고, 스마트기기를 사용해 본 적이 없는 시각장애인도 비용과 접근성만 해결된다면 사용할 의사가 있음을 표명하였으며, 2) 스트리밍보다는 다운로드 방식을 선호하는 것으로 나타났다. 3) 육성과 TTS 음성 차이를 중요하게 생각치 않는 것으로 밝혀졌으며, 4) 희망도서의 종류는 연령별로 각기 다른 선호도를 보였다. 5) 2014년 거의 14만 건의 다운로드가 이루어졌고 - 피쳐폰에 비해 36.3% 증가, 6) 가장 중요한 기능은 책갈피와 페이지/목차 이동 기능인 것으로 판명되었다.

ABSTRACT

This paper describes the process and methodology followed in developing the Android-based LG Sangnam Audiobook service and an evaluation of its usefulness to the public. The methods included a survey of user needs, analysis of usage statistics, and user interviews. The study found that visually impaired users: 1) were greatly interested and willing to use smartphones if there were no barrier in cost and access; 2) preferred downloads to streaming services; 3) did not mind performance differences between real and TTS (text-to-speech) voices; 4) showed marked differences in book preferences according to age, 5) made about 14,000 downloads in 2014; and 6) indicated bookmarking and moving between pages and tables of content as the most important functions in using audiobooks.

키워드: 안드로이드, 대체자료, 모바일, 시각장애인, 페이지

DAISY, talking book, android, visually impaired, audiobook

* 성균관대학교 문헌정보학과 박사과정, LG 상남도서관 서비스팀 파트장(jangwonhong@gmail.com)

** 성균관대학교 문헌정보학과 교수(samoh@skku.edu, samoh21@gmail.com) (교신저자)

■ 논문접수일자: 2015년 6월 11일 ■ 최초심사일자: 2015년 6월 11일 ■ 게재확정일자: 2015년 6월 22일

■ 정보관리학회지, 32(2), 221-236, 2015. [http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2015.32.2.221]

1. 서론

1.1 연구의 필요성

스마트 기기의 보급에 따라 디지털 정보의 소비 경향은 PC 환경에서 모바일 환경으로 급격하게 전환되고 있다. 이는 PC를 활용한 정보 활동이 지속적으로 감소하고 있는 반면 스마트폰과 같은 모바일 기기를 활용한 정보 활동은 크게 증가하고 있는 통계로도 증명되고 있다(차보선, 2014). 하지만 모바일 환경을 중심으로 정보의 유통과 소비가 진행될수록 신체적 장애로 인해 정보 접근에 제약이 있는 장애인과 비장애인과 정보 격차는 심화되는 추세이다. PC 환경을 통해 제공되는 정보 서비스와 함께 모바일 웹(Mobile Web) 그리고 모바일 앱(Mobile App)과 같이 정보에 접근할 수 있는 경로가 다양해지면서 비장애인의 경우 정보 과잉으로 인한 양질의 정보를 판별하는 것이 해결해야 할 문제로 제기되고 있다. 반면 장애인의 경우 다양한 장애 유형에 맞춰 제작된 대체자료와 정보서비스는 여전히 부족한 실정이며, 웹 콘텐츠에 대한 접근성 지원의 미비로 양질의 정보를 취득하기 어려운 상황에 놓여 있다. 2007년 장애인 차별금지법이 제정되고 국립장애인도서관이 설립되면서 다양한 대체자료가 제작되고 있으나 국내의 경우 전체 출간된 간행물 중 대체자료로 제작된 간행물의 수는 약 2%에 불과한 것으로 파악되고 있다(윤희운, 2010).

시각장애인은 시각의 상실로 인해 정보습득에 특별히 많은 어려움을 겪고 있는데, 대표적인 정보습득 매체인 점자도서는 습득에 많은

교육과 노력을 필요로 한다는 특징이 있다. 해마다 시각장애인의 수는 크게 증가하고 있으며, 이러한 증가율은 사고, 질병 또는 고령화 추세에 많은 부분 기인하고 있다. 따라서 다양한 유형의 시각장애를 가진 이용자들이 부담없이 접근하여 이용할 수 있는 음성도서의 중요성은 매우 크다고 할 수 있다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 모바일 환경에서의 정보 접근성 문제를 해결하기 위해 국내에서 가장 많이 활용되고 있는 안드로이드 플랫폼을 기반으로 시각장애인을 위한 음성도서 서비스 모델을 구축하고 평가하는 것이다. 정확한 평가 수행을 위해 완성도 높은 실서비스용 모바일 서비스 모델을 구축하였다. 이어 구축된 서비스의 이용에 관한 정량적 데이터를 객관적으로 분석하고 시각장애인 이용자 인터뷰를 통한 주관적 평가와 분석을 연계하여 진행하였다. 이를 통해 모바일 환경에서 시각장애인이 요구하는 음성도서 서비스의 필수요건을 세부적으로 도출하여 향후 향상된 서비스 제공을 위한 기반 자료로 활용할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 모바일 플랫폼과 접근성 현황

2015년 5월을 기준으로 스마트폰과 태블릿 PC를 위한 모바일 플랫폼의 개발과 확산은 애플사와 구글사에 의해 주도되고 있다. IDC에

〈표 1〉 안드로이드 주요 접근성 제공 기능

구 분	내 용
TalkBack	- 화면의 내용을 읽어주는 스크린리더 - 한손가락, 두손가락 제스처 및 바로가기 동작 설정 - 항목간 탐색, 기능제어, 읽기단위 변경
바로가기 동작 관리	사용자 편의에 맞는 동작을 특정 제스처에 할당
큰글씨 및 색반전	저시력자를 위한 기본 글꼴크기 변경 및 색상 반전
유니버설 터치	물리적 버튼 및 제스처 사용에 어려움이 있는 이용자들을 위해 전원버튼, 홈버튼 등의 조작을 가능하게 하는 터치 및 드래그 버튼
연속읽기	상단부터 읽기, 현재항목 반복읽기 등 제어
문맥메뉴	스크린리더 제어, 음성반복 청취 등 기능 제어
모노 오디오	편측성 청각 장애인을 위한 지원
전화수신음, 진동확인	발신자 번호 음성으로 말하기, 전화 수신 시 진동/소리확인 등 지원

따르면 2015년 1분기 전 세계적으로 구글사의 안드로이드는 약 78%의 점유율을 보이고 있으며 애플사의 iOS는 약 18.3%의 점유율을 보이고 있다(IDC, 2015). Statcounter의 통계에 따르면 국내의 경우 2014년 12월을 기준으로 안드로이드가 약 83.5%에 이르는 높은 점유율을 보이고 있다(StatCounter, 2015). 이에 본 연구에서는 가장 높은 이용자 점유율을 보이고 있는 안드로이드를 대상으로 서비스 모델을 구현하였다. 안드로이드는 구글사에 의해 2008년부터 개발이 진행되었으며 전세계의 스마트 기기 제조사들과의 협업을 통해 발전하였다. 2015년 5월을 기준으로 5.1버전까지 출시되었다. 기본적인 커뮤니케이션 기능 외에 고화소의 이미지와 동영상 촬영, 그리고 어플리케이션 스토어를 통한 앱 제공과 이를 통한 기능 확장을 특징으로 한다. 안드로이드의 가장 큰 장점은 버전 업그레이드 시 접근성 기능이 지속적으로 개선된다는 점으로, 시각장애, 청각장애 및 지체장애 등 다양한 장애를 가진 이용자들이 동등하게 기기를 활용할 수 있도록 기능을 제공하고 있다.

〈표 1〉은 다양한 장애를 가진 이용자들에 대해 안드로이드가 제공하는 접근성 기능의 주요 사항을 정리한 것이다.

〈표 1〉에서 보는 바와 같이 시각장애인 뿐만 아니라 다양한 장애를 가진 이용자들을 지원하기 위해 접근성 기능이 제공되고 있음을 알 수 있다. 이러한 접근성 기능은 안드로이드 플랫폼의 버전이 업그레이드됨에 따라 지속적으로 신규 기능이 추가 및 향상되고 있다. 중요한 것은 플랫폼 기반의 서비스 구현 시에 서비스의 기획 단계에서부터 위와 같은 사항들을 검토하여 반영해야 한다는 것이다.

2.2 시각장애인을 위한 음성도서 표준

시각장애인이 편리하게 음성도서를 청취할 수 있기 위해서는 음성도서 자체가 이용자에게 적합하도록 제작될 필요가 있다. 일반적인 오디오 북의 경우 목차, 페이지와 같은 탐색 기능이 포함되어 있지 않아 재청취가 불편하다는 단점이 있다. 음성도서에 대한 접근성을 해결하고 비장

〈표 2〉 DAISY의 주요 구성 파일과 기능

파일종류	기능
패키지 파일	도서 자체에 대한 메타데이터
텍스트 콘텐츠 파일	도서 내용자체가 포함된 XML
오디오 파일	도서 내용에 대한 TTS 오디오 또는 음성녹음된 오디오
이미지 파일	내용에 첨부된 이미지
동기화 파일	다양한 파일별 동기화 정보를 포함
탐색 제어 파일	도서의 구조, 목차정보 등을 포함

애인에 준하는 사용성을 보장하기 위해 탄생한 것이 DAISY(Digital Accessible Information System) 표준으로 1998년 2.0버전을 시작으로 2001년 DAISY 2.02, 2002년 DAISY 3.0 버전으로 개선되어 왔다. DAISY 표준에 따라 제작된 음성도서의 특징은 DAISY 3.0을 기준으로 XML 형식으로 기술된 ncx, smil 파일과 텍스트, 오디오 파일이 하나의 음성도서를 구성하며, 목차이동, 장/절 이동, 페이지 이동, 북마크, 텍스트 하이라이팅 등 다양한 기능을 제공한다. DAISY 표준을 준수하여 구현된 소프트웨어 형태 그리고 하드웨어 형태의 DAISY 플레이어는 이러한 기능들을 손쉽게 구현하여 이용자들이 제공할 수 있다. 〈표 2〉는 DAISY 음성도서를 구성하는 주요 파일과 각 파일의 주요 기능을 정리한 것이다.

DAISY는 전세계적으로 대체자료의 표준으로 활용되고 있다. 독서장애인을 대상으로 가장 큰 규모의 장서를 제공하고 있는 북쉐어(Bookshare)의 경우 약 34만권의 음성도서를 제공하고 있으며, 대부분의 장서를 DAISY 표준에 따라 제작하여 제공하고 있다. 이렇게 제작된 도서는 하드웨어로 구현된 DAISY 플레이어나 PC와 모바일 환경의 소프트웨어 DAISY 플레이어에서 재생 가능하다. 이와 같은 장점에도 불구하고 북

쉐어 서비스에는 한국어로 제작한 음성도서가 부재하여 국내 이용자들이 이용하기에는 한계가 있다.

2.3 선행연구 분석

모바일 환경에서의 음성도서 서비스에 대한 가장 대표적인 연구는 배경재, 곽승진(2006)이 수행한 연구로 피쳐폰 기반 환경에서 DAISY 도서를 서비스하기 위한 기반을 구축하고 피쳐폰으로 DAISY 도서를 전송하는 서비스 모델을 구축하였다. 이는 국내에서는 최초로 시도된 모바일 기반의 음성도서 서비스 모델로 DAISY 2.02버전에 따라 도서를 피쳐폰으로 전송 후 휴대폰에 탑재된 TTS를 통해 읽어주는 방식으로 서비스를 구현하였다. 장보성 등(2009)은 DAISY 포맷 기반의 음성도서 개발과 서비스 방안 도출과 관련한 연구에서 국제적인 표준인 DAISY 도서의 확산을 위한 정책적 방향을 제시하였는데, DAISY 저작물 개발의 중요성과 함께 변화된 환경에 맞춰 음성도서의 서비스 체계 구축에 대한 중요성을 강조하였다. 김민경 등(2010)은 이동용 전자책을 DAISY 표준에 맞춰 플래시(Flash) 기술을 기반으로 개발하였는데, 이를 통해 DAISY 도서의 장점을 극

대화한 사례를 제시하였다. 배경재(2011)는 전문가 평가를 기반으로 DAISY 뷰어가 갖춰야 할 최적의 인터페이스 구성에 대한 권장사항을 제시 하였는데, 음성도서 출력의 흐름이나 웹이라는 범용 환경의 중요성 그리고 단축키 구성 등에 관한 부분은 모바일 서비스 구현에 대해서도 참고할 만한 내용이다. 김태은 등(2011)은 DAISY 3 재생이 가능한 뷰어를 구현하였는데, DAISY 3.0 표준의 명확한 분석을 바탕으로 안드로이드 환경에서 완성도 높은 뷰어를 구현할 수 있는 가능성을 보여 주었다. 이경희(2014)는 안드로이드 기반의 DAISY 뷰어에 관한 연구에서 전맹자, 저시력자 등 장애 유형별 그룹에 따라 개인화된 인터페이스 제공을 특징으로 하는 인터페이스를 설계한 후 프로토타입 시스템을 구현하였다. 살펴본 바와 같이 국내에서의 음성도서 모바일 서비스에 관한 연구는 2006년 피쳐폰 환경 기반의 연구를 시작으로 인터페이스와 모바일 플랫폼용 뷰어의 구현을 중심으로 발전해 왔음을 알 수 있다.

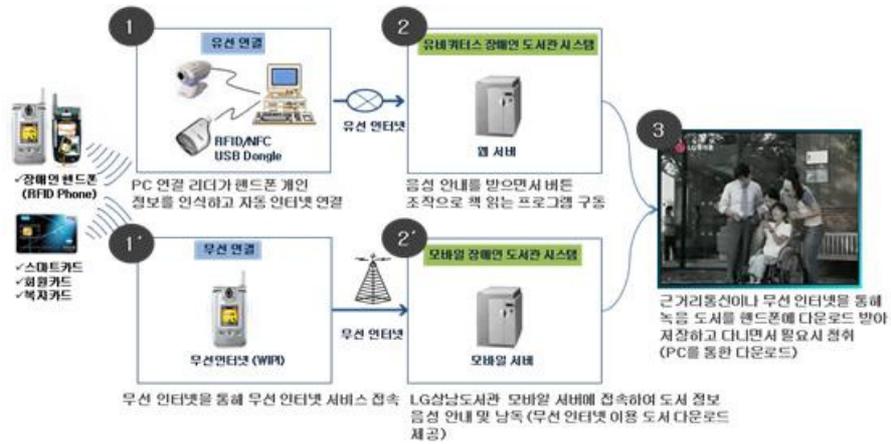
해외의 경우 모바일 기반의 음성도서 서비스는 연구 단계와 프로토타입 개발 단계의 수준

을 넘어 성숙기에 진입한 수준이다. 가장 대표적인 사례는 북웨어로 하드웨어 제조사들과 소프트웨어 개발사들과의 연계를 통해 이미 모바일 플랫폼에 다양한 서비스를 제공하고 있다. <표 3>은 안드로이드와 iOS를 통해 서비스되고 있는 대표적인 모바일 서비스를 정리한 것이다.

이와 같이 완성도 높은 서비스들이 제공되고 있지만 실제 서비스를 이용한 이용자들을 대상으로 양적 또는 질적 평가 등을 진행한 연구는 찾아보기 어렵다. <표 3>에 제시된 서비스들에 대한 평가와 관련하여 Meddaugh(2012)의 연구와 Preece(2013)의 연구가 있으나 두 연구 모두 인터페이스 측면에서의 사용성에 초점을 맞추고 있어서 본 연구가 추구하는 다수의 이용자를 대상으로 한 객관적 그리고 주관적 평가 결과를 얻기에는 한계가 있는 상황이다. 북미와 유럽을 중심으로 한 연구는 DAISY 뷰어의 인터페이스 설계 및 구현과 관련하여 Lin et al. (2012)의 연구와 Huang et al.(2012)의 연구가 시스템 아키텍처 측면에서 참고할 만한 연구이다.

<표 3> 모바일 플랫폼 기반 음성도서 서비스의 해외 사례

서비스명	Darwin Reader	Read2Go	Go Read	Learning Ally
서비스방식	모바일앱	모바일앱	모바일앱	모바일앱
지원포맷	DAISY 2.02 DAIS 3.0	DAISY 2.02 DAIS 3.0	DAISY 2.02 DAIS 3.0	DAISY 2.02 DAIS 3.0
서비스 플랫폼	Android	iOS	Android	iOS
특징	Android 지원 Full-text, full-audio DAISY 지원 Bookshare 연계 신문기사 등 제공	iOS 지원 Full-text, full-audio DAISY 지원 Bookshare 연계 Braille Display 지원 폰트크기, 배경색	Android 지원 DAISY, EPUB 동시지원 Bookshare 연계 오픈소스 FBReader 프로젝트 기반	iOS 지원 full-audio DAISY 특화(육성녹음) 교육분야에 특화



〈그림 1〉 2013년 기준 책 읽어주는 도서관 서비스 모델

2.4 LG상남도서관 책 읽어주는 도서관 서비스

책 읽어주는 도서관은 LG상남도서관이 2006년부터 개발하여 운영해 오고 있는 시각장애인을 위한 음성도서 서비스 플랫폼이다. PC를 비롯하여 피쳐폰을 통해 모바일 도서관 서비스를 제공해왔으며, 모든 도서를 DAISY 포맷으로 제공하고 있다. 〈그림 1〉은 2013년을 기준으로 책 읽어주는 도서관의 서비스 모델을 도식화한 것이다.

책 읽어주는 도서관 서비스는 PC를 통해 음성도서가 제공되는 웹서비스와 휴대폰을 통해 서비스가 제공되는 모바일 서비스로 구성되어 있다. 모바일 서비스의 경우 wipi 무선인터넷을 기반으로 한 서비스 모델로 피쳐폰에 탑재된 책 읽어주는 도서관 전용 어플리케이션을 통해 도서관 시스템에 접속하여 음성도서를 다운로드하여 이용할 수 있다. 일부 피쳐폰 기종의 경우 RFID와 NFC 기술을 활용하여 음성도서를 휴대폰으로 다운로드 할 수 있는 기능이 있으나

전체 서비스 이용의 약 90%는 3G 무선인터넷을 통한 휴대폰에서 음성도서가 이용되고 있다.

3. 연구방법

3.1 이용자 요구조사

우선 장애인 정보 활동에 실제적인 도움을 줄 수 있는 모바일 서비스 모델 구축을 위해 다양한 장애유형의 시각장애인 이용자들을 대상으로 모바일 기기 이용과 콘텐츠에 대한 요구조사를 실시하였다. 이용자 요구조사는 (2013년 5월에서 6월까지) 1개월에 걸쳐 전화 인터뷰로 진행 되었으며, 음성도서 서비스 이용 경험이 있는 시각장애인 이용자 60명을 대상으로 하였다. 다양한 요구사항 도출을 위해 잔존시력이 없는 전맹자와 저시력자로 구분하여 요구조사 대상을 선정하였다. 전맹자의 경우 연령별 요구사항 도출을 위해 20대부터 60대까지 그룹별 10명을 선정하여 인터뷰 하였으며, 저시력자의 경우 연령

별로 2명씩 총 10명을 선정하여 인터뷰 하였다.

3.2 안드로이드 플랫폼 기반 음성도서 서비스 모델 구축

국내의 사례조사와 선행연구 분석 그리고 이용자 요구조사를 종합하여 국내에서 가장 폭넓게 활용되고 있는 안드로이드 플랫폼을 기반으로 한 모바일 음성도서관 서비스 모델을 구축하였다. 서비스 모델 구축은(2013년 7월에서 12월 까지) 약 6개월간 진행 되었으며 안드로이드 플랫폼이 기본적으로 제공하는 접근성 기능을 활용하여 모바일 앱 어플리케이션 형태로 구축하였다. 구축된 서비스 모델은 시범 운영을 거쳐 안드로이드 마켓을 통해 공개하여 이용자들이 스마트기기에 설치하여 이용할 수 있도록 하였으며, '책 읽어주는 도서관'이라는 이름으로 제공되고 있다.

3.3 서비스 이용통계 및 로그 분석

서비스에 대한 객관적인 평가를 위해 2014년 1월부터 12월까지 1년간 수집된 서비스와 콘텐츠 이용현황 통계를 정리하여 분석하였다. 이용현황은 서비스 이용량과 이용패턴을 분석을 위해 적용된 CRM(Customer Relationship Management) 시스템으로 수집된 통계자료를 활용하였다. 본 연구에서 구축한 서비스 모델의 효과를 정확히 분석하기 위해 기존에 운영되고 있는 피쳐폰 기반의 책 읽어주는 도서관 서비스 이용현황과 비교 분석을 수행하였다. 피쳐폰 기반 서비스란 앞서 살펴본 <그림 1>과 같이 모바일 운영체제가 탑재되어 있지 않은 wipi 기술

기반의 서비스로 장애인 이용을 위해 최적화하여 구현된 전용 휴대폰 단말기 6종을 통해 제공되고 있는 서비스를 지칭한다.

3.4 이용자 평가

구축된 서비스의 질적 평가를 위해 시각장애인 이용자 그룹을 대상으로 심층 인터뷰를 진행하였다. 조사된 이용현황통계 분석 및 심층 인터뷰 결과를 바탕으로 스마트 기기 환경에서 시각장애인 이용자의 정보이용행위 등을 분석하여 결론을 도출하였다.

4. 연구결과 분석 및 평가

4.1 이용자 요구조사 결과

이용자 요구조사를 위한 시각장애인 인터뷰 대상자를 연령별로 선정하였으며, 전맹자 50명 저시력자 10명으로 구성하였다. 전맹자를 위주로 인터뷰를 진행한 이유는 전맹자의 음성도서 이용 비율이 저시력자에 비해 월등하며, 이는 저시력자의 경우 점자도서나 음성도서보다는 목자 도서를 선호하는 경향이 높기 때문이다. 주요 질의 내용은 <표 4>와 같다.

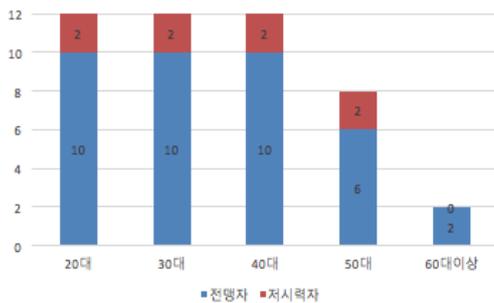
4.1.1 스마트 기기 활용 경험

본 질의의 목적은 스마트 기기와 관련한 이용자들의 인식과 이용현황을 알아보고자 함이다. 스마트 기기의 활용 경험은 연령에 따라 명확하게 구분이 되는 것으로 나타났다. 인터뷰를 진행한 50명의 전맹자 중 20대~40대에 해

〈표 4〉 이용자 요구조사를 위한 질의

구분	질의내용
모바일 서비스 관련	- 스마트 기기 활용 경험 - 모바일 서비스에서 필요한 기능 (DAISY 스트리밍 및 재생/속도조절/페이지 및 목차이동/책갈피/개인도서 등) - 음성 품질에 관한 의견
콘텐츠 이용 관련	모바일 서비스에서 가장 칭취하고 싶은 음성도서의 종류

당하는 30명은 스마트폰을 모두 사용해 본 경험이 있었다. 19명의 이용자가 스마트폰을 보유하고 있었으며, 11명은 친구, 직장동료의 도움을 받아 사용해 본 경험이 있었다. 50대 연령층 중 6명이 사용경험이 있었으며, 60대 이상의 경우 2명이 사용경험이 있었다. 10명의 저시력자의 경우 더욱 적극적으로 활용하고 있는 것으로 나타났는데, 10명중 8명이 사용경험이 있었으며, 60대 이상인 2명의 저시력자만 사용 경험이 없었다. 〈그림 2〉는 이와 같이 인터뷰 대상자 60명에 대한 스마트 기기 활용 경험을 정리한 것이다.



〈그림 2〉 연령별 스마트 기기 활용 경험

조사 결과를 통해 알 수 있었던 점은 스마트 기기에 대한 시각장애인의 관심이 전반적으로 높다는 점이다. 스마트 기기 활용 경험이 없는 이용자의 경우에도 통신비에 대한 부담과 터치 스크린에 대한 접근성 문제만 해결된다면 적극

적으로 활용하고 싶다는 의견이 많은 것으로 조사되었다.

4.1.2 모바일 음성도서 서비스 구현 시 요구 기능

본 질의의 목적은 모바일 음성도서 서비스 모델 구현과 관련하여 최우선하여 구현이 필요한 기능 항목들을 도출하는데 있다. 인터뷰에 참여한 모든 시각장애인들이 모바일 환경에서 음성도서 서비스를 이용한 경험이 있었다. 특히 피쳐폰 환경에서 제공중인 ‘책 읽어주는 도서관’ 모바일 서비스에 대한 이용이 가장 높았으며, ‘넓은 마을’, ‘행복을 들려주는 도서관’, ‘모바일 온소리’ 순서로 이용률이 높은 것으로 나타났다. 모바일 환경에서 가장 중요한 음성도서 서비스 관련 기능에 대한 응답을 분석한 결과는 〈표 5〉와 같다.

‘DAISY 도서의 스트리밍 및 재생 기능’, ‘속도조절기능’, ‘페이지/목차이동 기능’, ‘책갈피 기능’, ‘개인도서 업로드 기능’ 등이 가장 중요한 것으로 분석되었다. 총 응답자 중 24명이 ‘책갈피 기능’을 1순위로 선택 하였으며, 12명의 응답자가 ‘속도조절기능’을 1 순위로 선택하였다. ‘DAISY 도서의 스트리밍 및 재생 기능’이 10명, ‘페이지/목차이동 기능’이 8명, ‘개인도서 업로드 재생 기능’을 1순위로 선택한 응답자가 6명이었다. ‘DAISY 도서의 스트리밍 및 재생

〈표 5〉 모바일 음성도서 서비스 기능 우선순위

순위	기능	설명
1	DAISY 스트리밍/재생	DAISY 표준에 따라 제작된 음성도서 재생 기능
2	속도조절	1.5배, 2배, 2.5배 등 음성출력 속도조절 기능
3	페이지/목차이동	페이지 단위, 목차 단위로 이동할 수 있는 기능
4	책갈피	청취하고 있는 도서의 위치를 책갈피 하는 기능
5	개인도서 업로드	이용자가 보유한 텍스트를 업로드하여 청취하는 기능
6	기타	시각장애인용 영화 스트리밍 서비스 음악 스트리밍 서비스

기능'과 관련하여 대다수의 응답자가 스트리밍 방식보다는 다운로드 방식의 이용을 선호하는 것으로 나타났다. 스트리밍 및 재생 기능을 1순위로 선택한 10명의 응답자 모두 다운로드 방식을 선호한다고 응답 하였는데, 장소 이동 시 안정적이지 못한 무선랜 환경과 스트리밍 이용 시 많은 데이터 소진으로 인한 이용요금의 부담 때문이었다.

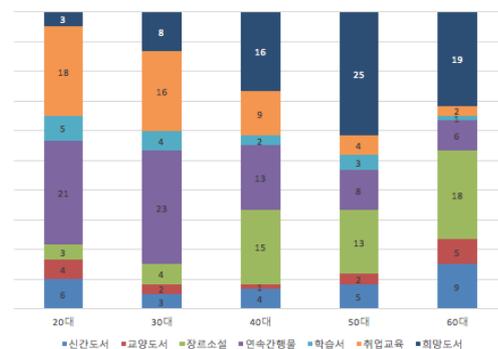
4.1.3 음성품질

음성품질에 대한 조사의 목적은 육성으로 녹음된 도서와 TTS를 통해 음성이 출력되는 도서의 선호도를 알아보고자 함이다. 이는 음성도서의 제작 정책과도 관련된 사항이며, 서비스 품질과 관련하여 매우 중요한 사항이라고 할 수 있다. 응답 분석결과 이용자들은 육성과 TTS 음성의 차이에 대해 중요하게 생각하지 않는 것으로 나타났다. 60명의 응답자 중 절반 이상인 38명이 '중요하지 않다'고 응답하였으며, 육성보다 TTS 음성을 선호한다는 의견도 14명이었다. 응답분석 결과 육성으로 녹음된 도서의 경우 도서의 용량이 수십 메가바이트(MB)에서 수백 메가바이트에 이르므로 모바일 환경에서 전송 속도가 늦을 뿐만 아니라 모바일 데이터의 빠른 소진으로 인해 요금이 과하게 청구될

수 있는 위험성 때문이다.

4.1.4 모바일 환경에서 요구하는 음성도서 종류

모바일 환경에서 서비스 활용을 극대화 하기 위해 음성도서 자체에 대한 선호도를 조사한 결과는 〈그림 3〉과 같다. 연령에 따라 20대와 30대의 신문, 잡지와 같은 연속간행물 그리고 취업 및 교육과 관련한 주제의 선호가 높은 것으로 나타났다. 40대에서 60대까지는 무협, 판타지와 같은 장르소설에 대한 요구가 높았으며, 희망하는 도서를 음성도서로 제작하여 이용자에게 제공하는 희망도서에 대한 높은 요구가 특징적이었다.



〈그림 3〉 모바일 환경에서 청취 원하는 음성도서 주제(연령별)

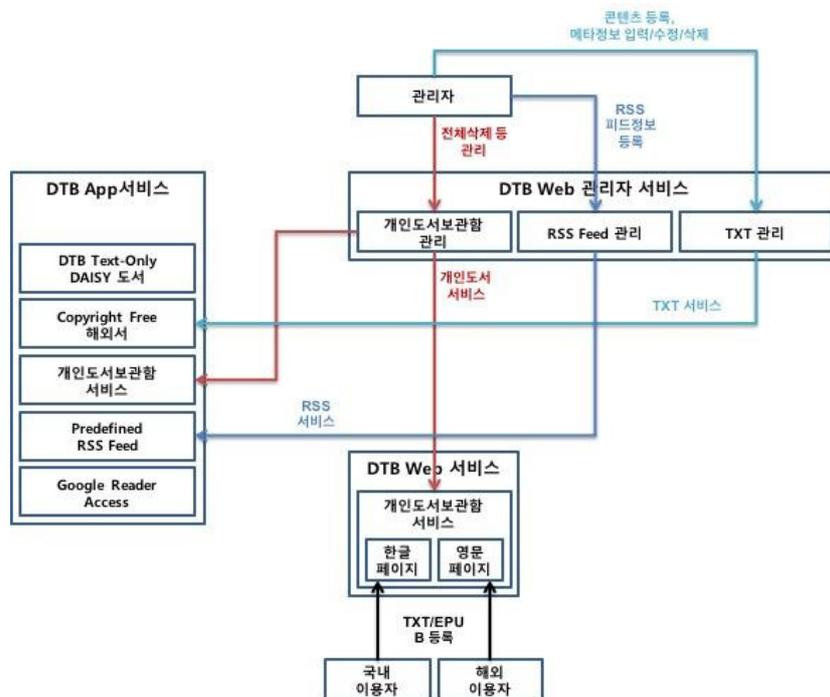
희망도서에 대한 높은 요구는 연령대별 기기 활용능력과 검색능력의 차이에서 기인하는 것으로 예측된다. 이는 인터뷰 중 희망하는 도서에 대하여 구체적인 설명을 요청했을 때 모바일 환경에서 키패드나 터치화면을 활용한 검색의 어려움을 호소하는 응답자가 많았고 응답자들이 예시로 언급한 도서들의 대부분이 이미 음성도서 제작되어 서비스 되고 있는 도서였기 때문이다.

4.2 모바일 플랫폼 기반 음성도서 서비스 모델 구축 결과

앞서 살펴본 국내의 사례조사와 선행연구 분석 및 이용자 요구조사를 종합하여 구축한 서

비스 모델은 <그림 4>와 같다. 이용자 요구조사를 통해 분석된 내용을 바탕으로 주요 'DAISY 도서 재생', '속도조절' 등 모든 기능들이 포함되도록 하였다.

음성도서 이용의 편의를 위해 DAISY 3.0을 준수하여 제작된 음성도서가 제공되도록 서비스 모델을 구성 하였으며, 모바일 환경을 고려하여 도서의 메타데이터와 원문 텍스트만 포함하도록 DAISY 도서를 제작하였다. 제작된 도서는 스마트 기기에 탑재된 접근성 기능과 TTS (Text to speech) 엔진을 활용하여 음성으로 출력되도록 구현하고 콘텐츠의 범위 확장을 위해 RSS 리더 기능을 포함하였다. RSS 리더는 이용자가 원하는 RSS 피드(Feed)에 대한 서비스를 요청 시 관리자가 해당 콘텐츠의 접근성을



<그림 4> 안드로이드 플랫폼 기반 서비스 모델



〈그림 5〉 안드로이드 플랫폼용 모바일 어플리케이션 구현 화면

평가하여 제공하도록 구현하였으며, 이용자 소유한 텍스트 도서를 청취할 수 있는 개인화 서비스도 구현하였다. 〈그림 5〉는 〈그림 4〉를 기반으로 구축한 안드로이드 플랫폼용 모바일 어플리케이션의 주요 화면이다.

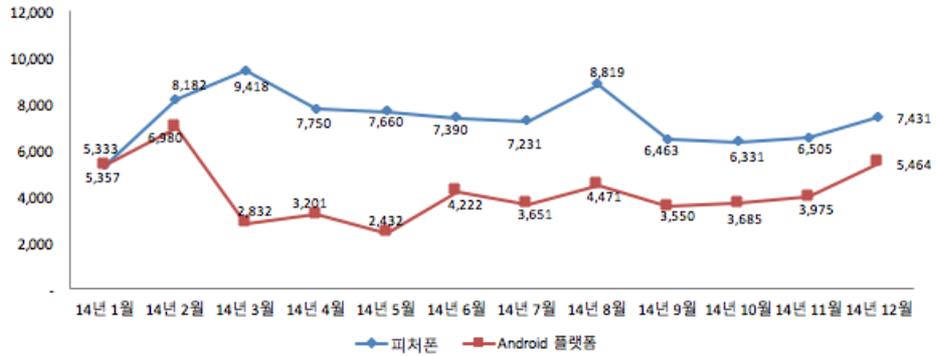
모바일 어플리케이션을 활용한 음성도서의 이용은 인증된 시각장애인만 이용 가능하도록 인증 절차를 구현하였으며, 음성도서의 저작권 보호를 위해 DRM 솔루션을 도입하여 적용하였다. 저시력 전문가의 자문을 통해 어플리케이션의 모든 디자인은 다양한 장애유형을 고려하여 구현하였으며, ‘웹 접근성 지침’과 ‘모바일 웹 접근성 지침’을 참고하였다. 목차단위, 장단위 및 페이지 단위로 이동할 수 있는 기능, 여러 단계의 재생속도 조절 기능, 남성과 여성음성 선택 기능, 음성 세부설정 기능 그리고 음성 입력을 통한 도서검색 기능이 구현되었다. 재생속도 조절 기능은 일반적으로 정상속도 대비 약 1.2~1.5배의 속도로 도서를 청취하는 시각장애인의 이용패턴을 고려하여 구현한 기능이며, 음성 검색은 터치스크린 인터페이스가 익숙하지 않은 이용자들이 음성을 입력하여 원하

는 도서를 검색할 수 있는 기능이다. 전체적으로 시각장애인 이용자들이 직관적으로 서비스의 구조를 파악할 수 있도록 3단계 깊이 이상의 메뉴구조는 지양하였다. 이용자의 요구조사를 통해 도출된 주요 기능들을 단순하고 간결한 인터페이스에 배치하였다.

4.3 서비스 이용통계 및 로그 분석 결과

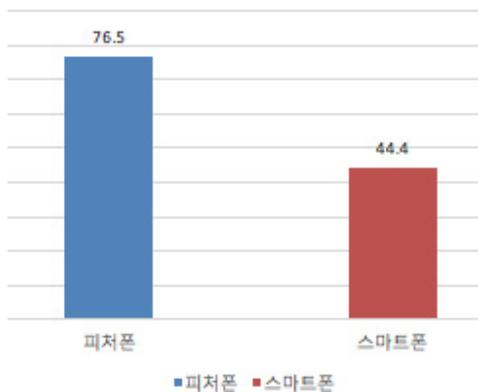
서비스 이용통계는 자체 구축된 CRM을 통해 수집되었다. 〈그림 6〉은 2014년 1월부터 2014년 12월까지의 통계를 분석한 결과로 전체 도서를 다운로드하여 이용한 횟수는 138,333건이었다. 이는 피쳐폰을 통해서만 음성도서 서비스가 제공되었던 2013년의 101,464건에 비해 약 36.3%가 증가한 것이다. 안드로이드 플랫폼을 통해 이용된 도서수는 49,796건으로 2014년 전체 이용 대비 약 36%에 이르는 것으로 나타났다.

2013년도 대비 36.3%의 서비스 이용상승은 기존의 이용상승률(약 20%)에 비해 16% 이상 높은 상승률이다. 서비스 출시 1년만에 전체 서비스 이용 중 안드로이드 플랫폼을 통한 이용이



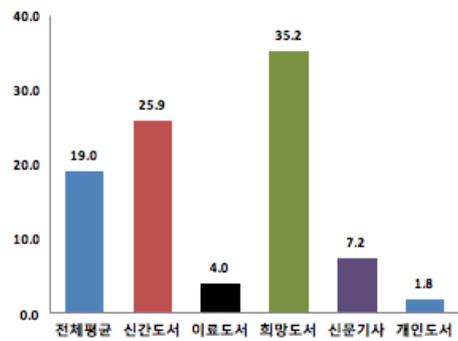
〈그림 6〉 2014년 피쳐폰과 안드로이드 플랫폼을 통한 서비스 이용 비율

36%를 점유했다는 것은 앞서 이용자 조사를 통해 파악된 요구조사결과와 서비스 모델 구축을 통한 대응이 어느 정도 성과를 거두었다고 해석할 수 있다. CRM을 통해 파악된 안드로이드 플랫폼 기반 서비스의 이용자수는 1,121명으로 전체 회원수 8,518명 중 13.1%에 해당하는 수치이며, 피쳐폰 기반 서비스의 이용자수는 1,158명으로 전체 회원수 중 13.6%를 차지하고 있다. 〈그림 7〉은 안드로이드 플랫폼과 피쳐폰 환경에 대해 이용자의 연평균 이용량을 산출한 것이다.



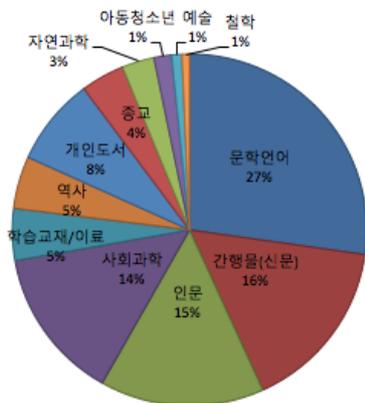
〈그림 7〉 모바일 이용환경별 이용자의 연평균 도서 이용 수

〈그림 7〉에서 보는 바와 같이 안드로이드 플랫폼을 통해 서비스를 이용한 이용자의 연평균 도서의 이용수는 약 44.4권이며, 피쳐폰을 이용한 서비스 이용자의 경우 약 76.5권인 것으로 조사 되었다. 이는 피쳐폰 환경을 통한 도서의 이용이 안드로이드 플랫폼을 통한 이용에 비해 여전히 1.7배에 이른다는 것을 뜻한다. 이와 같은 피쳐폰 환경과 안드로이드 플랫폼 환경에서의 서비스 이용에 대한 차이와 그 요인은 이용자 서비스 이용통계만으로는 파악하기 어려운 부분으로 이용자 평가를 통해 그 요인을 파악할 수 있다. 〈그림 8〉은 도서의 유형에 따른 모바일 환경에서의 이용 수를 정리한 것이다.



〈그림 8〉 모바일을 통한 도서유형별 이용 수

앞서 살펴본 요구조사를 토대로 2014년에는 제작하는 음성도서 중 희망도서의 제작 비율을 크게 높인 바 있다. 결과적으로 희망도서에 대한 이용자의 요구와 그 제작 효과가 매우 크다는 것이 증명되었다고 볼 수 있다. 음성도서의 이용 측면에서 보다 상세한 분석을 위해 <그림 9>는 분야별 도서이용수의 비율을 분석하여 도식화 한 것이다.



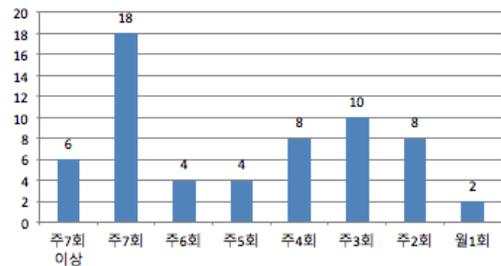
〈그림 9〉 모바일을 통한 이용도서 주제 비율

소설, 에세이와 같은 문학의 이용비중이 27%, 연속간행물에 대한 이용비중이 16%로 전체 이용의 43%에 이르는 것을 알 수 있다. 이는 가용 예산의 제약이 큰 음성도서 제작 기관들이 모바일 환경을 고려하여 음성도서를 제작해야 하는 상황에서 참고할 만한 수치이다.

4.4 이용자 평가 결과

구축한 서비스 모델에 대한 이용자 관점에서의 평가를 위해 서비스를 활용 중인 이용자 중 60명을 임의로 선정하여 심층 인터뷰를 진행하

였으며, 인터뷰 대상자는 요구조사와 마찬가지로 전맹자 50명, 저시력자 10명을 연령별로 구성하였다. 서비스 이용빈도, 서비스의 기능적인 중요도, 음성도서에 대한 만족도를 평가하였다.



〈그림 10〉 이용자의 서비스 이용빈도

〈그림 10〉과 같이 인터뷰 대상자 60명중 24명이 주 7회 이상 서비스를 이용한다고 응답하였다. 1주일에 1회 이상 서비스를 이용한다는 응답은 34명으로 모바일 어플리케이션을 통해 주기적으로 서비스를 이용하고 있는 것으로 조사되었다.

인터뷰 대상자 중 12명의 경우 피쳐폰 서비스의 활용 경험이 있는 것으로 조사 되었으며, 피쳐폰 환경에서 스마트 기기 환경으로 전환 후 음성도서를 청취하고 있었다. 흥미로운 점은 서비스 이용 빈도는 피쳐폰 환경에서 서비스를 이용할 때와 비교하여 큰 차이가 없는 것으로 나타났으나 도서 이용 건수와 음성도서의 청취 시간은 대체적으로 하락한 것으로 나타났다. 12명 중 10명이 독서시간이 전반적으로 줄어들었음을 직접적으로 언급하였는데, 피쳐폰과 비교하여 뉴스, 멀티미디어 콘텐츠 등 스마트기기에서 활용 가능한 콘텐츠의 증가로 인한 관심의 분산이 주요인으로 파악되었다. 이는 스

마트 기기의 영향으로 인한 독서를 하락이라는 최근의 통계와도 맥락을 같이 하는 것이다(문화체육관광부, 2013). 서비스의 기능적인 중요도와 관련하여 <표 6>은 이용자의 응답을 분석한 후 앞서 살펴본 요구조사 시 중요도 순위와 비교한 것이다.

<표 6> 모바일 음성도서 서비스 기능 중요도 순위

중요도	기능	요구조사 중요도
1	책갈피	4
2	페이지/목차이동	3
3	속도조절	2
4	DAISY 스트리밍/재생	1
5	개인도서 업로드	5

<표 6>을 통해 알 수 있듯이 이용자 요구했던 기능의 중요도와 실제 서비스 활용에 있어서의 기능적 중요도는 크게 차이가 있는 것으로 나타났다. 가장 중요한 기능은 책갈피와 페이지/목차이동 기능으로 단행본 이용 시 청취하던 위치를 기억하여 재청취하거나 특정 목차로 이동하는 기능이 음성도서 이용 측면에서 가장 중요한 부분임을 알 수 있다. 연령별 분석에 따르면 속도조절 기능의 경우 20대 연령층이 가장 중요하게 생각하는 경향이 있었으며, 책갈피 기능을 제외한 모든 기능들에 대해 60대 이상의 연령층의 경우 크게 신경쓰지 않는 것으로 파악되었다.

5. 결론

본 연구는 모바일 환경에서의 정보접근성 문

제 해결을 위한 노력으로 안드로이드 플랫폼 기반의 음성도서 서비스 모델을 구축하고 객관적이고 주관적 측면에서의 평가를 시도하였다. 이용자 요구조사를 실시하여 서비스 수요자들이 요구하는 기능과 음성도서의 종류를 명확하게 파악한 후 서비스 모델을 구축하였으며, 다수의 서비스 이용자들의 서비스 이용통계와 함께 이용자 인터뷰를 분석하여 다면적인 평가를 시도하였다. 연구결과 음성도서 서비스와 주요 기능에 대한 시각장애인 이용자들의 다양한 요구가 파악되었으며, 이러한 요구조사를 기반으로 안드로이드 플랫폼 기반의 서비스를 구축하였다. 구축결과 서비스 이용량이 크게 상승한 것으로 분석되었으며, 서비스 플랫폼의 차이, 도서의 유형 그리고 도서의 주제분야로 구분하여 분석한 결과 이용자 요구조사 결과를 서비스 모델 구축에 반영한 것이 큰 효과를 거둔 것으로 나타났다. 또한 이용자 평가결과 플랫폼 차이에 따른 독서량과 요구조사 전후의 기능 선호도에는 변화가 있는 것으로 나타났다.

이러한 분석과 평가 결과는 모바일 플랫폼을 기반으로 음성도서를 서비스하고자 하는 기관과 제작자들에게 의미있는 참고자료가 될 수 있을 것이다. 본 연구는 국내를 범위로 서비스 모델의 구축과 평가가 진행되었기 때문에 안드로이드를 제외한 모바일 플랫폼 기반 서비스들과는 비교 분석을 수행하지 못한 한계가 있다. 향후 iOS나 Windows와 같은 플랫폼으로 서비스를 확장하여 플랫폼의 차이, 사용자 인터페이스의 차이 그리고 이용자 그룹의 차이 등을 분석하는 연구로 확장할 예정이다.

참 고 문 헌

- 김민경, 김은정, 정지윤, 이경희, 이종우 (2010). DAISY 표준을 준수하는 플래시 기반 전자책 설계 및 구현. 2010년도 추계학술발표논문집, 524-527.
- 김태은, 이종우, 임순범 (2011). 데이지 3 표준 모바일 전자책 뷰어 설계 및 구현. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 12(3), 291-298.
- 문화체육관광부 (2013). 2013년 국민독서실태조사. 문화체육관광부.
- 배경재 (2011). 독서장애인을 위한 DAISY 서비스 인터페이스 구성에 관한 연구. 한국비블리아학회지, 22(3), 173-188.
- 배경재, 박승진 (2006). 시각 장애인의 정보접근성 향상을 위한 유비쿼터스 도서관 구축에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 37(2), 273-290.
- 윤희운 (2010). 주요 국가의 장애인용 대체자료 개발정책 분석. 한국도서관·정보학회지, 41(1), 29-49.
- 이정연 (2010). 유럽국가의 장애인 도서관서비스 정책에 관한 질적 연구. 정보관리학회지, 27(3), 147-168.
<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2010.27.3.147>
- 장보성, 김규환, 이현정 (2009). DAISY 포맷 기반의 디지털음성도서 개발 및 서비스 방안 연구. 한국도서관·정보학회지, 40(3), 295-315.
- 장보성, 서만덕, 남영준 (2012). 우리나라 도서관의 장애인서비스에 관한 분석 연구. 한국비블리아학회지, 23(2), 87-107.
- 차보선 (2014). 데스크톱 PC와 노트북 PC 이용자 특성. 정보통신정책연구원, KISDI STAT Report 14-09-02.
- Huang, P. H., Hwang, S. L., Wang, J. L., & Liao, Y. F. (2012, June). The interface development of Chinese DAISY player operation procedure. In Computer, Consumer and Control (IS3C), 2012 International Symposium on (pp. 313-316). IEEE.
- IDC (2015). Smartphone OS market share, Q1 2015. Retrieved from <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>
- Lee, K., Kim, T., Lee, J., & Lim, S. B. (2013). A design of mobile e-Book viewer interface for the reading disabled people. Journal of Korea Multimedia Society, 16(1), 100-107.
- Lin, Y. H., Hsu, Y. C., & Kao, Y. Y. (2012, August). A smartphone-based Chinese DAISY digital talking book player for visually impaired. In Proceedings of the 2012 Sixth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing (pp. 296-299). IEEE Computer Society.
- Meddaugh, J. J. (2012). Bookshare reader 3.7. 0 and darwin reader 1.22: Two android apps provide access to books.

- Preece, A. (2013). Evaluation of the go read app, A Free DAISY and ePUB Reader from Bookshare.
- StatCounter (2015). Top 8 mobile operating systems in South Korea from Oct 2013 to Dec 2014. Retrieved from http://gs.statcounter.com/#mobile_os-KR-monthly-201310-2013-12
- Strobbe, C., Engelen, J., & Spiewak, V. (2010). Generating DAISY books from OpenOffice. org. In *Computers Helping People with Special Needs* (pp. 5-11). Springer Berlin Heidelberg.

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기
(English translation of references written in Korean)

- Bae Kyung-Jae (2011). A study on the DAISY service interface for the print-disabled. *Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 22(3), 173-188.
- Bae, Kyung-Jae, & Kwak, Seung-Jin (2006). A study of developing the ubiquitous library for the improvement of information accessibility of the blind. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 37(2), 273-290.
- Jang, Bo-Seong, Kim, Gyu-Hwan, & Yi, Hyun-Jung (2009). A study on revitalization and development of digital talking book based on the DAISY format. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 40(3), 295-315.
- Jang, Bo-Seong, Suh, Mandeok, & Nam, Young-Joon (2012). The analysis research about library service for the disabled in Korea. *Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 23(2), 87-107.
- Kim, Minkyung, Kim, Eun Jung, Jung, Ji Yoon, Lee, Gyeonghui, & Lee, Jongwoo (2010). A design and implementation of a flash-based DAISY-compliant e-book. *Proceedings*, 524-527.
- Kim, Tae-Eun, Lee, Jongwoo, & Lim, Soon-Bum (2011). A design and implementation of DAISY3 compliant mobile e-book viewer. *Journal of Digital Contents Society*, 12(3), 291-298.
- Lee, Jungyeoun (2010). A qualitative study on the library services policy for the disabled person in European countries. *Korea Society for Information Management*, 27(3), 147-168.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism (2013). 2013 National reading survey.
- Yoon, Hee-Yoon (2010). Analysis of alternative formats development policy for the disabled persons in the major countries. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 41(1), 29-49.
- Cha, Boseon (2014). Characteristics of desktop PC and notebook PC user. *Korea Information Society Development Institute, KISDI STAT Report 14-09-02*.