

RFID 기술의 도서관 적용 방안 연구*

A Study on the Application of the RFID Technology to Libraries

이 종 문(Jong-Moon Lee)**

< 목 차 >

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| I. 서론 | Ⅲ. RFID의 도서관에서의 적용 방안 |
| Ⅱ. 이론적 배경 | 1. RFID의 도서관 적용 사례 |
| 1. RFID의 기술적 개요 | 2. RFID 기술의 도서관 적용 |
| 2. RFID 시스템과 그 유용성 | Ⅳ. 결론 및 제언 |

초 록

본 연구에서는 최근 도서관에 제안되고 있는 RFID에 대한 기술적 개요를 통해 그 유용성을 살펴보고, 적용사례를 기초로 도서관에서의 RFID 기술 적용 방안을 제시하였다. 구체적으로 그동안 바코드나 자기 테이프 등에 의존해 오던 자료의 대출·반납, 장서점검, 잘못 배가된 자료의 식별, 도난방지 등의 업무를 자동화하는 것과, 시설과 설비의 이용에 RFID 기술을 적용하는 방안을 제안하였다.

주제어: RFID, 하이브리드 도서관, 도서관자동화, 정보서비스

ABSTRACT

In this study, the usefulness of the RFID technology, which has been recommended to be used in libraries, is reviewed by its technical aspect and the successful methods derived from RFID-applied libraries is presented to other libraries. More precisely, it is advised that checking out or returning books and materials, checking a collection of books, identifying misplaced materials, and theft-proofing materials, which have been previously performed using bar codes or the magnetic tapes, should be automated through RFID additionally the method to apply the technology to library's facilities or devices is proposed.

Key Words: RFID, Hybrid Library, Library Automation, Information Services

* 이 논문은 2007년도 경상대학교 학술연구비지원에 의하여 연구되었음.

** 경상대학교 문헌정보학과 조교수(jmlee@ks.ac.kr)

• 접수일: 2007년 2월 24일 • 최종심사일: 2007년 3월 5일 • 최종심사일: 2007년 3월 22일

I. 서론

정보기술이 도서관에 도입되기 시작한 이래 도서관 자동화는 자료의 조직 및 서비스와 관련된 분야에 집중되어 왔다.

이런 연유로 도서관은 수집된 자료를 이용자와 컴퓨터시스템 간의 맨-머신인터페이스(Man-machine Interface)에 의해 검색토록 하는 것과, 자료의 대출이나 반납에 대한 정보를 바코드의 인식을 통해 기계적으로 기록하고 처리하거나 장서를 점검하는 일에 바코드 기술을 사용하는 것이 가능하게 되었다.

또 마그네틱 센서 기술 등에 기반 한 출입관리 시스템 등을 도입함으로써 도서관의 허락을 받지 않고 자료를 이동하는 것을 방지하는 것과 출입을 관리하는 것이 가능하게 되었다.

하지만 도서관 자동화의 목적이 사서나 여타의 인적자원의 힘을 빌리지 않고 이용자의 힘을 빌려 스스로 움직이거나 작동하게 하는데 있다고 전제 할 때, 도서관에 적용된 이 같은 자동화 기술들은 자료를 검색하는 것과 관련해서는 이용자 주도의 맨-머신인터페이스가 가능한 자동화를 이루었다고 볼 수 있는 반면, 그 외에 대출·반납·장서점검·도난방지·출입관리 등은 자동화의 본질적 목적을 이루었다고 보기 어려운 것이 현실이다.

왜냐하면 대출·반납·장서점검 등에 바코드 기술을 도입했지만 기술적 특성상 사서의 개입이 없이는 이를 기계적으로 처리할 수 없고, 도난을 방지하거나 출입을 관리함에 있어서도 누가 어떤 자료를 허락을 받지 않고 이동하는지와 출입하는지를 기계적으로 파악하는데 한계가 있기 때문이다.

뿐만 아니라 도서관이 이용자에게 정보서비스와 편의를 제공하기 위해서는 여러 설비와 시설이 필요하고, 이들 설비와 시설을 효율적으로 운영하기 위해서는 맨-머신 인터페이스 개념에서 이를 이용하는 것이 가능해야 함에도 관련 기술의 미비 등으로 인해 본질적 목적을 이룰 수 있는 자동화를 실현하지 못하고 있다.

그러다가 최근 무선전파식별(RFID : Radio Frequency IDentification) 기술이 도서관에 도입되면서 사서나 여타의 인적자원의 힘을 빌리지 않거나 최소화하고도 이용자와 시스템 간의 맨-머신인터페이스를 통해 도서관의 여러 업무를 처리하는 것이 가능해 지면서 이를 도입하여 자동화의 본질적 목적을 실현하려는 도서관이 증가하고 있다.

그러나 RFID 기술의 도서관 적용과 관련된 연구가 아직은 미진한 관계로, 이를 적용하여 자동화의 본질적 목적을 이루려는 도서관들이 어려움을 겪고 있는 것이 현실이다.

따라서 본 연구에서는 최근 도서관에 제안되고 있는 RFID에 대한 기술적 개요와 유용성을 살펴보고, 국내 정보 산업체들이 도서관에 RFID 기술을 적용하는 범위와 외국 도서관들이 적용한 사례 그리고 출판과 유통분야에서의 적용실태 등을 분석하고자 한다. 그런 다음 이를 토대로 현 단계에서 RFID 기술이 적용되고 있는 분야와 적용은 되고 있으나 아직 미진한 분야 그리고 아직

적용되지 않고 있는 분야를 파악하여 도서관에서의 RFID 기술을 확대 적용하는 방안을 제시하고자 한다.

이 같은 연구는 RFID 기술을 이미 적용하였거나 적용을 모색하고 있는 도서관에 다소나마 기여할 것으로 판단된다.

II. 이론적 배경

1. RFID의 기술적 개요

근거리 통신(DSRC : Dedicated Short Range Communication) · 무선식별시스템 등 여러 명칭으로 불리고 있는 무선전파식별(RFID : Radio Frequency IDentification) 기술은 아직 그 개념적 정의가 명확하게 이루어지지 않고 있으나, 일반적으로 “소형 반도체 칩을 이용해 사물의 정보를 처리하는 기술”¹⁾을 의미하는 것으로 이해되고 있다.

전문가들의 견해를 보면, 김완석²⁾은 “RFID 기술은 사물에 전파를 매개로 하는 초소형 칩(chip)과 안테나를 태그 형태로 부착하여, 안테나와 리더기를 통하여 사물 및 주변 환경 정보를 무선주파수로 네트워크에 전송하여 처리하는 일종의 비접촉형 자동식별 기술”이라고 정의하고 있다.

그리고 박정현³⁾은 “무선주파수를 이용하여 수 cm에서 수십 m에 떨어져 있는 사물이나 사람에 부착된 태그를 인식하여 태그로부터 정보를 주고받을 수 있는 기술”이라고 하였다. 또 도서관과 관련하여 Vinod Chachra⁴⁾는 “RFID는 도서관의 바코드를 대신할 수 있는 기술로, 접촉이 적고 시선(視線)을 필요로 하지 않는 식별 형식”이라고 하였다.

따라서 이 같은 견해들을 종합해 볼 때, RFID는 사물 즉 자료나 이용자 등에 대한 정보를 반도체 칩의 일종인 태그에 기록·자료나 신분증 등에 부착하여, 수신 장치를 매개체로 태그와 정보시스템 간에 정황 정보를 전파를 이용하여 실시간으로 교환·처리하는 바코드 등을 대체할 수 있는 기술이라고 개념지을 수 있을 것이다.

1) <<http://100.naver.com/100.nhn?docid=783263>> [cited 2007. 1. 10].

2) <<http://kids.itfind.or.kr/WZIN/jugidong/1150/115001.htm>> [cited 2007. 1. 10].

3) 박정현, “RFID 기술 수준과 도입 사례,” 전자통신동향분석, 제21권, 제3호(2006. 6), p.138. <<http://tong.nate.com/sadness69/29720339>> [cited 2007. 1. 10].

4) Vinod Chachra, *Experiences in Implementing the VTLs RFID Solution in a Multi-vendor Environment*, World Library and Information Congress: 69th IFLA General Conference and Council, 1-9 August 2003, p.1. <<http://www.ifla.org/IV/ifla69/papers/132e-Chachra.pdf>> [cited 2007. 1. 10].

4 한국도서관·정보학회지(제38권 제1호)

이와 같은 RFID 기술은 태그(tag)·안테나(antenna)·리더(Reader) 그리고 미들웨어(middleware) 등을 기본적인 요소로 시스템이 구성되는 것이 일반적이다. 따라서 RFID 기술을 이해하기 위해서는 이들 구성 요소에 대한 기능을 살펴보는 것이 필요하다. 이를 보면,

태그는 정황 파악을 필요로 하는 사물 등에 대한 정보를 암호화하여 기록하고 발신하는 일종의 스마트 라벨 개념의 반도체 칩으로, 사물에게 컴퓨터가 읽고 해독할 수 있는 정보를 기록하고, 이를 안테나를 통해 리더에 발신하는 역할을 수행한다.⁵⁾

태그는 사용주파수에 따라 저주파수 대역·고주파수 대역·마이크로파(microwave) 대역 등으로 분류되며, 주파수별 특징은 <표 1>과 같다.

<표 1> RFID의 주파수 종류별 특성⁶⁾

주파수 구분	특징	적용가능 분야
저주파수 대역 (125kHz & 134kHz)	- 짧은 인식거리(1m 이하) - 저가형 - 느린 인식속도	- 출입통제 - 동물식별 - 재고 관리
중간주파수 대역 (13.56MHz)	- 중 저가형 - 상호유도방식 적용 - 비금속 장애물의 투과성 우수	- 출입 통제 - 스마트카드
고주파수 대역 (433MHz)	- 고가형 - 능동형 - 긴 인식거리	- 컨테이너 식별 및 추적
고주파수 대역 (860-960MHz)	- 저가형, 장거리 인식 (~10m) - 금속 및 액체 인식을 저조 - 수동형	- 유통물류 분야
마이크로파 대역 (Microwave : 2.45GHz)	- 장거리(~27m) - 빠른 인식속도 - 차폐물이 있는 경우 인식 불가 - 고가형	- 자동차 운행 흐름 모니터링 - 톨게이트 시스템

주파수와 관련하여 고려 할 것은 저주파일수록 태그 인식 속도가 늦고 태그 크기가 큰 반면 환경 영향에는 고주파보다 강하다. 또 고주파일수록 태그 인식 속도나 일괄 인식이 좋고 태그 크기가 저주파에 비해 적은 반면 환경 영향은 저주파에 비해 민감한 편이라는 점이다.⁷⁾

다음으로 태그는 동작방식에 따라 수동형(Passive)과 능동형(Active) 구분되며, 수동형은 내부 전원 없이 판독기의 전파신호로부터 에너지를 공급받아 동작할 수 있으나, 능동형은 스스로 작동하

5) Radio Frequency Identification, Opportunities and Challenges in Implementation, Department of Commerce, Washington D. C., April 2005, pp.9-10. <http://www.technology.gov/reports/2005/RFID_April.pdf> [cited 2007. 1. 15]
 6) <http://www.rfidepc.or.kr/sub.asp?s_m=3&s=3_02> [cited 2007. 1. 15]
 7) 박정현, 전계서, p.139.

기 위해서는 태그 전지가 내장되어 있어야 한다. 이중 수동형은 리더와 태그, 안테나 성능 및 주변의 환경에 따라 인식거리와 인식률 등이 영향을 받을 수 있다는 지적이 있다.

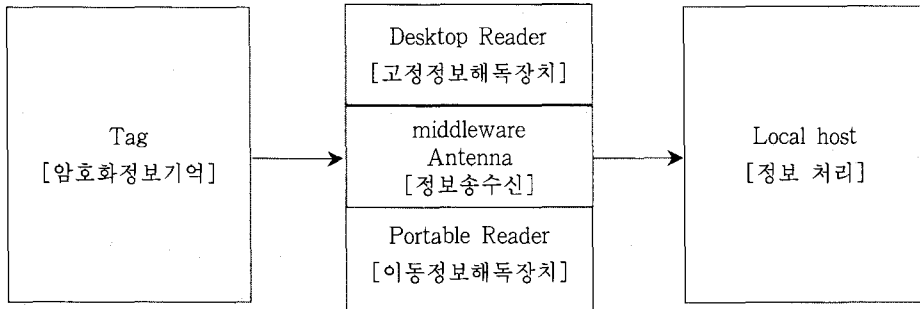
그리고 안테나⁸⁾는 태그가 발신하는 정보를 수신하여 리더에 전달하고, 리더가 해석한 다음에는 이를 다시 호스트에 전달하는 일종의 정보중계 장치로, 정보를 수·발신하는 역할을 담당한다.

또 리더는 안테나로부터 전달되는 태그 정보를 읽고 해독하거나 정보를 기록할 수 있는 장치로, 사용 용도에 따라 데스크 탑(Desktop : 탁상용 리더)과 포터블(portable : 휴대용 리더)로 구분된다.

마지막으로 미들웨어(middleware)⁹⁾는 리더로부터 정보를 입력 받아서 응용서비스에 전달하는 역할을 담당하는 일종의 소프트웨어다. 일반적으로 정보를 응용서비스에 전달하기 위해서는 서로 관련된 애플리케이션(application)에 코드를 추가하여 커뮤니케이션이 가능하도록 환경을 설정해야 한다.

그러나 미들웨어를 통해 정보를 전달하는 경우, 미들웨어가 번역기로서의 역할을 수행하기 때문에 애플리케이션에 코드를 추가할 필요가 없어 효율적이다.

RFID는 이 같은 구성 요소를 통해 <그림 1>과 같은 시스템을 구성하여 태그로부터 발신되는 정보를 안테나를 통해 리더가 수신한 다음, 이를 해석하여 로컬 호스트(Local host)에 전달하는 방법으로 사물에 대한 정황 정보를 파악하고 관리하게 된다.



<그림 1> RFID 기본 시스템 구성도

<그림 1>과 같은 구성을 갖는 RFID 시스템은 이를 공급하는 기업에 따라 형식에 다소의 차이가 있으나, 대체로 <표 2>에서 보는 바와 같이 3가지 형식으로 구별될 수 있다.¹⁰⁾

8) 안테나는 무선통신에서 통신의 목적을 달성하기 위해 공간에 효율적으로 전파를 방사하거나, 또는 전파에 의해 효율적으로 기전력을 유기(誘起)시키기 위해 공중에 가설한 도선(導線)이다.

9) 미들웨어는 일반적으로는 분산 컴퓨팅 환경에서 서로 다른 기종간의 서버와 클라이언트들을 연결해주는 소프트웨어라고 할 수 있다.

10) Vinod Chachra, *op. cit.*, p.5.

〈표 2〉 RFID 시스템 형식

구 분	형식 A	형식 B	형식 C
RFID 태그 형식	판독/기록	판독전용	판독 전용
재고품관리 기초	RFID	RFID	EM
태그의 통합 보안 비트	예	아니오	해당 없음
보안 상태를 결정하기 위한 출구에서의 ILS 시스템에 대한 질문	아니오	예	아니오
시스템 사례	VTLS	Checkpoint	3M

〈표 2〉에서 보면, 형식 A 시스템에서는 반복적으로 기록과 판독이 가능한 태그를 사용하는 반면, 형식 B와 C 시스템은 기록은 1회만 할 수 있고 판독은 반복이 가능한 태그를 사용한다. 그리고 형식 A와 B 시스템은 RFID를 사용하는 반면, 형식 C 시스템은 EM을 사용한다.

따라서 RFID 시스템을 선택하기 위해서는 형식 A·B·C에 대한 장·단점을 비교 분석하여 성능이 우수한 형식의 시스템을 선택하는 것이 바람직하나, 이에 대한 객관적인 분석 데이터를 구하는 것은 그리 쉽지 않다.

2. RFID 시스템과 그 유용성

RFID 시스템은 다양한 측면에서 그 유용성을 파악할 수 있으나, 일반적으로 다음과 같은 용도에서 유용성이 크다고 볼 수 있다. 이를 보면,

첫째 사물의 존재여부를 기계적으로 식별하여 재고를 파악하고자 하는 경우 유용성이 크다. 어떤 유형의 사물이든 자신을 식별할 수 있는 정보를 기록한 태그를 부착하여 지능화하면, 지능화된 관리시스템이나 포터블 리더 등을 통해 사물의 존재 여부를 인지하여 기계적으로 재고 현황을 파악하고 관리할 수 있다.

둘째 사물의 분류 상태를 기계적으로 식별하여 최적화하고자 하는 경우 유용성이 크다. 사물에 자신의 정보를 기록한 태그를 부착하여 지능화하면, 일목요연(一目瞭然)하게 정리된 사물 중 어떤 사물이 잘못 놓여 있는지를 쉽게 파악하여 잘못된 것을 교정할 수 있다.

셋째 사물의 이동을 기계적으로 관리하는데 유용성이 크다. 이동이 가능한 사물과 그 이동자의 신분증 등에 태그를 부착하는 경우, 누가 어떤 사물을 이동시키고 있는지를 태그로부터 발신되는 정보를 리더가 전달 받아 정보시스템에 전달하여 기록하는 방식으로 관리하는 것이 가능하다.

넷째 고정된 사물을 기계적으로 인식토록 하고 그 출입을 관리하는데 유용성이 크다. 어떤 사물이든 고정된 사물에 관련 정보가 기록된 태그를 부착하면 포터블 리더 기능을 갖는 단말기를 통해 사물에 대한 정보를 파악하는 것이 가능하다. 또 출입자의 신분증 등에 출입자의 정보가 기록된 태그를 부착하는 경우, 기계적으로 출입을 관리하는 것이 가능하다.

다섯째 사물의 이용 또는 구매 등과 관련된 비용을 기계적으로 처리할 수 있어 유용성이 크다. 사물과 신용카드(credit card) 기능을 갖는 신분증에 이를 식별할 수 있는 태그를 부착하는 경우, 어떤 고객이 어떤 사물을 이용 또는 구매하려는 지를 기계적으로 파악, 전자결제 시스템과 연계하여 이를 처리할 수 있다.

이처럼 RFID 시스템은 관리자를 개입시키지 않거나 최소한의 개입만으로 사물을 관리하고 유통할 수 있는 유용성을 갖고 있기 때문에 여러 사회적 조직체들이 경영합리화 측면에서 이의 도입을 적극적으로 추진하고 있다.

Ⅲ. RFID의 도서관에서의 적용 방안

Kern¹¹⁾에 의하면 “RFID는 30여 년 전에 개발되었고, 야생 동물과 농가 동물의 무선 추적에 사용되다가 그 후로는 오늘날과 같은 기술로 발전되어 산업적으로 널리 사용되고 있다.”

하지만 여타의 산업에서와 달리 도서관에서는 거의 적용되지 못하였다. 그러다가 스마트 라벨(Smart Label)¹²⁾이라고 불리는 트랜스폰더(transponder)¹³⁾가 개발되면서 도서관에서의 적용이 가능해져 바코드 등을 대체하는 자동화기술로 각광받고 있다.

RFID가 각광을 받고 있는 이유는 여러 측면에서 논의될 수 있으나, <표 3>에서 보는 바와 같이 정보를 인식하는 방법이 무선인 관계로 “접촉이 적고 시선(視線)을 필요로 하지 않는 식별 형

<표 3> 바코드와 RFID 특성 비교¹⁴⁾

구 분	바코드	RFID
인식방법	광학식(Read Only)	무선(Read/Write)
정 보 량	수십단어	수천단어
인식거리	최대 수십 cm	수백 100m
인식속도	개별 스캐닝	최대 수백 개
관리라벨	상품그룹	개개 상품 (일련번호)
가 격	라벨인쇄 10원미만	태그 수 백원('07년도 50원 목표)

11) Christian Kern, “Radio-frequency-identification for Security and Media Circulation in Libraries,” *The Electronic Library*, Vol.22, No.4(2004), p.317.

12) 스마트 라벨은 기존 바코드나 마그네틱 태그 기능을 대체하는 반도체 메모리 부품으로, 국내에서는 삼성테크윈이 상용화에 성공하여 특허를 출원한바 있는데, 이 라벨은 대출중복이나 위조를 방지하는 것이 가능할 뿐만 아니라 실시간연속으로 인식 및 추적이 가능한 것으로 알려져 있다.

13) 트랜스폰더는 지구국으로부터의 송신전파를 수신하고 이것을 위성 내부에서 증폭하여 주파수를 바꾸어서 지상에 재송신하는 일을 목적으로 하는 일종의 중계 장치다.

14) <http://www.rfidepc.or.kr/sub.asp?s_m=3&s=3_02> [cited 2007. 2. 7]

식15)”이리는데 있다고 볼 수 있다.

즉 바코드를 사용하는 경우 사서의 시선이 자료에 부착된 바코드에 접근되는 등 일정한 개입이 이루어져야 대출·반납·장서점검 등을 기계적으로 처리할 수 있으나, RFID를 사용하는 경우 사서가 개입하지 않거나 최소한의 개입으로 이를 기계적으로 처리하는 것이 가능한 것에 있다.

또 이용자의 일반 신분증이나 신용카드(credit card) 기능을 갖는 신분증에 RFID 태그를 부착하는 경우, 도서관의 설비나 시설에 설치된 RFID 시스템과의 기계적 커뮤니케이션을 통해 그 이용을 관리하거나 비용을 결제하는 일 등을 처리하는 것이 가능한데 있다.

이 같은 유용성 때문에 오늘날 많은 도서관이 RFID 기술을 적용하는 방안을 검토하고 있으나 아직은 초기 단계에 머무르고 있는 것이 현실이다. 하지만 RFID 기술의 유용성이 큰 관계로 시간이 흐를수록 이를 적용하는 도서관은 빠른 속도로 증가할 것으로 예견된다.

1. RFID의 도서관 적용 사례

도서관분야의 RFID 기술 적용은 관련 정보산업체가 이를 선도하는 가운데 도서관과 출판유통 분야로 이원화되어 이루어지고 있다.

따라서 본 연구에서는 RFID 기술을 도서관에 적용하고 있는 국내 주요 정보 산업체들이 도서관에 RFID 기술을 적용하고 있는 범위와, 외국 도서관들이 적용한 사례 그리고 출판유통 분야에서의 적용 실태 등을 통해 도서관에서의 적용이 가능한 범위를 파악하자 한다.

이를 위해 먼저 네이버(<http://www.naver.com>) 검색엔진을 통해 국내에서 도서관에 RFID 기술을 적용하고 있는 것으로 파악되는 6개 정보 산업체의 적용범위를 홈페이지에 접근하여 분석하였다. 그 결과 <표 4>에서 보는 바와 같이 자료관리 측면에서 장서점검·상태관리(잘못 배가된 자

<표 4> 국내 정보 산업체의 RFID 기술 도서관 적용 범위

적용범위	정보 산업체 (6개 업체)						적용 업체 수
	A사	B사	C사	D사	E사	F사	
장서점검	○	○	○	○	○	○	6
상태관리	○	○	○	○	○	○	6
도난방지	○	○	○	○	○	○	6
열람관리				○			1
대출관리	○	○	○	○	○	○	6
예약대출				○			1
반납관리	○	○	○	○	○	○	6
좌석관리					○		1

15) Vinod Chachra, *op. cit.*, p.1.

료의 실별 등)·도난방지 등에, 정보서비스 측면에서 대출·반납 등에 6개 업체 모두가 RFID 기술을 적용하고 있는 것으로 파악되었다.

그러나 RFID 개념이 적용된 지능형 서가를 통한 “열람관리”·폐관 이후 무인 대출을 위한 “예약 대출”·“좌석관리” 등에는 각각 1개 업체가 적용하고 있는 것으로 파악되었다.(참고로 관리자용 RFID 시스템이 태그를 통한 메타데이터 등을 반입하는 기능을 갖고 있기 때문에 이에 대해서는 파악하지 않았다)

다음으로 도서관에서의 적용사례를 외국 도서관을 중심으로 살펴보면 다음과 같다. Kern에 의하면, “RFID 시스템은 약 2천만권의 도서에 사용되고 있고, 미국에서는 약 60개의 도서관에서 이 기술을 이용한 도서가 약 천만 권에 이른다”¹⁶⁾ 그는 선도 기업인 Bibliotheca가 독일·스위스·네덜란드·오스트리아·이스라엘·미국 등에 설치한 26개 RFID 시스템 중 3개 도서관의 사례를 소개하였다. 이를 보면,¹⁷⁾

벨기에 루벤의 루벤대학교(Katholieke Universiteit Leuven)는 매체 대출 등에 대한 효율성을 제고시키기 위해 Bibliotheca RFID 시스템을 사용하는데, 일주일 내내 하루 14시간 개방하고 있다. 이 도서관의 총 장서량은 4백 5십만 권이다.

그리고 스위스 빈터투어(Winterthur)의 3개 도서관은 RFID 시스템에 의해 운영되고 있으며, 이 중 가장 최근 개관한 공공도서관에서는 5대의 반납 시스템·4대의 자가 점검 시스템·5대의 직원전용 시스템이 설치되어 있다. 도서관 이용자는 RFID ID 카드에 지불기능이 갖추어져 있어 이를 통해 도서관 입장은 물론 커피 및 복사도 할 수 있으며, 향후 RFID ID 카드의 기능을 확대하여 인터넷 접속 등도 관리할 계획이다.

또한 오스트리아의 비엔나(Vienna) 공공도서관은 300,000본의 매체 중, 240,000권의 도서에는 RFID 라벨이, 60,000본의 CD와 DVD에는 특수 CD-RFID 라벨이 부착되어 있다. 이 도서관에는 13대의 사서전용 시스템·11개의 게이트 안테나·5대의 자체점검 시스템이 설치되어 있고, 1일 3,500명의 이용자가 RFID 시스템을 이용하고 있다.

그리고 Vinod chachra에 의하면,¹⁸⁾ 또 다른 RFID 기술 선도 기업인 VTLS는 TAGSYS와 협력하여 전 세계 도서관에 2백 50만개 이상의 태그를 설치했다고 한다.

국내에도 여러 도서관에 RFID 기술의 적용이 이루어졌고 이의 도입을 검토하는 도서관이 증가하고 있으나, 앞의 <표 4>에서 보는 바와 같이 자료의 관리 및 서비스 분야에 집중되어 적용되고 있고, 외국의 사례에서 보는 바와 같은 정보서비스 관련 시설이나 부대시설에 적용된 사례는 없는 것으로 파악되고 있다.

16) Christian Kern, *op. cit.*, pp.317-318.

17) *Ibid.*, p.323.

18) Vinod chachra, *op. cit.*, p.2.

마지막으로 출판유통시스템과의 연계를 통한 적용은 외국에서는 사례가 발견되고 있으나, 국내에서는 아직 그 사례가 미비하다. 그러나 출판유통에 RFID 기술을 적용하려는 노력이 가속화되고 있는 만큼, 조만간 국내에서도 현실화 될 것으로 보인다.

이를 보면, 일본은 일본출판인프라센터 주도로 출판 산업의 RFID 적용을 위한 시범사업을 진행 중에 있으며,¹⁹⁾ 네덜란드는 NDB|Biblion이라는 서적유통사에서 도서관에 납품하는 책 전량(200만권/년)에 대해 RFID 태그를 부착하여 도서관 운영의 효율화에 기여하고 있다.²⁰⁾ 또 싱가포르는 국가도서관위원회(National Library Board)와 재무부의 지원으로 1998년부터 공공도서관(약 20관)에 표준화된 RFID 시스템을 일괄 보급하여 혁신적인 성과를 거두고 있다.²¹⁾

우리나라의 경우 문화관광부가 (사)출판유통진흥원과 주식회사 이씨오를 각각 주관기관과 주관사로 2006년 표준화방안을 수립하고 이를 토대로 RFID를 적용한 출판유통물류시스템을 구축하였다.²²⁾

이 프로젝트에서 제안된 도서관 관련 표준화방안은²³⁾, 첫째 출판물 식별체계 표준은 국제표준인 EPC global²⁴⁾의 EPC Network 플랫폼을, 둘째 데이터 저장 항목은 출판유통과 도서관 등에서 공통으로 활용되는 ①데이터 구조식별자·②국가코드·③발행자코드·④ISBN·⑤CIP 제어번호·⑥총 권수·⑦권 호의 서수 등을, 셋째 출판물에 대한 주파수 표준은 13.56MHz(ISO 15693)를, 넷째 태그부착 가이드라인은 ①수작업 태깅·②태깅 자동화기기 활용·③제본 시 태그 부착 등 3단계 방안 등이다. 이 방안은 향후 표준으로 정착될 가능성이 크다.

문화관광부가 이 같은 표준안을 기반으로 구축한 RFID를 적용한 출판유통물류시스템은 <그림 2>에서 보는 바와 같이 출판물이 생성되는 단계에서 RFID 태그를 부착하고, 이후 물류센터·서점·도서관 등에 이르기 까지 전 과정에서 RFID 정보를 무선으로 판독할 수 있는 인프라를 구축하여, 출판유통 및 이용 환경을 획기적으로 개선하는데 그 목표를 두고 있다.

특히 이 시스템은 향후 목표와 관련된 로드 맵에서 2007부터 2009년까지 공공도서관 RFID와 연계된 출판유통 RFID 시스템 구축을 완료한다는 계획을 갖고 있어, 이 계획이 완료되면 공공도서관은 첫째 RFID 체계를 기반으로 대출·반납·장서점검 업무 등이 혁신적으로 개선되고, 둘째 EPC(Electronic Product Code) 네트워크 시스템 결합을 통해 메타데이터 반입이 용이해지며, 셋째 태그에 내장된 고유 정보를 활용하여 자료에 대한 목차·초록·서평·저자 소개 등을 제공하는 것이 가능해 질것으로 보인다.

19) <<http://www.jpo.or.jp/jpo/kanren/rfid.html#top>> [cited 2007. 2. 10]

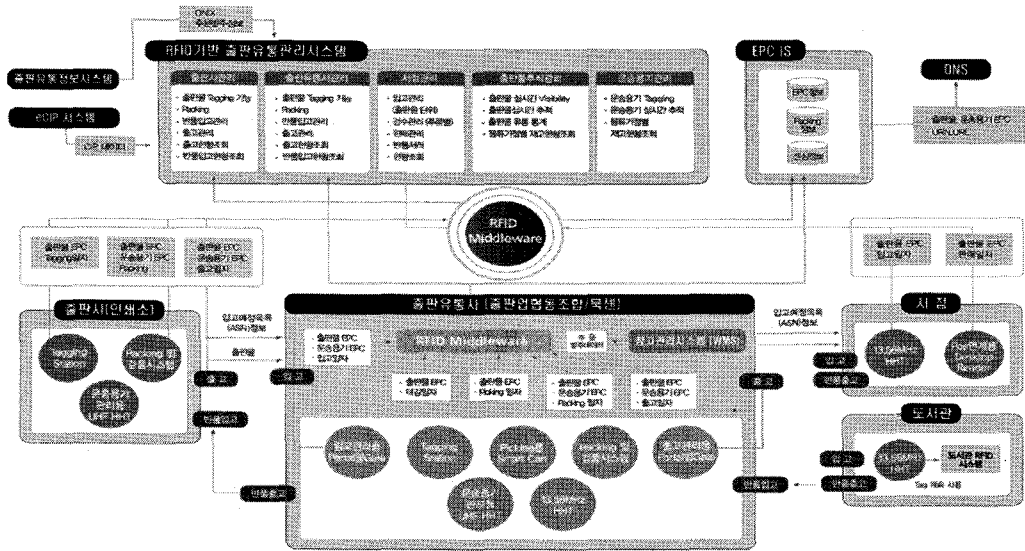
20) <<http://www.cardsnowasia.com/articlePrint.cfm?id=1131>> [cited 2007. 2. 10]

21) <<http://www.itsc.org.sg/synthesis/2002/library.pdf>> [cited 2007. 2. 10]

22) <http://www.mct.go.kr/open_content/common/search_view.jsp> [cited 2007. 2. 15]

23) <<http://www.booktrade.or.kr/rfid/>> [cited 2007. 2. 15]

24) EPCglobal이란 세계 최대의 RFID 국제표준화단체로, 네트워크를 통해 RFID의 국제표준규격인 EPCglobal Network를 관리, 운용하며 특히 유통분야(제조, 물류, 판매)에서 이 규격에 준거한 RFID 관련 기술의 보급 활동을 하고 있다.



〈그림 2〉 RFID 기반 출판유통관리시스템 구성도²⁵⁾

2. RFID 기술의 도서관 적용

앞에서 살펴본 바와 같이 RFID 기술은 이를 선도하는 정보 산업체에 의해 이미 여러 도서관에 적용되고 있고, 그 유용성을 기반으로 한 경제성 등으로 인하여 이를 도입하려는 도서관은 계속 증가하고 있다.

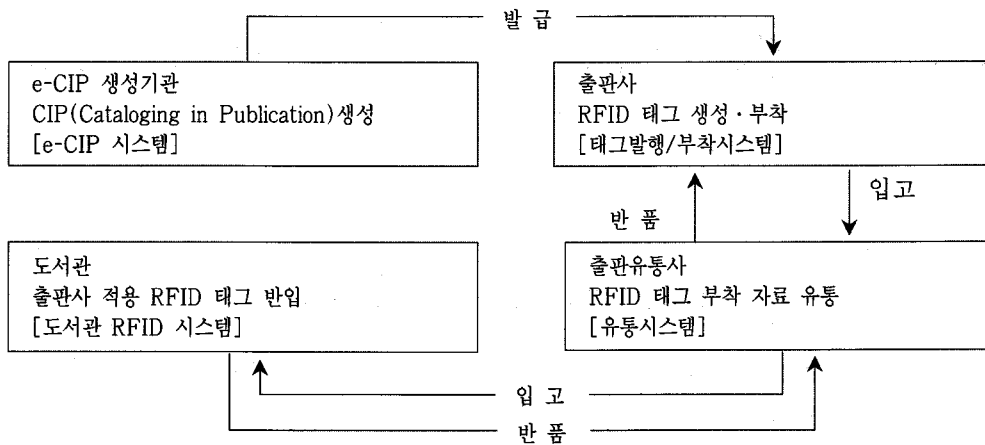
그러나 국내에서 적용되는 RFID 기술은 자료 관리와 관련된 분야(장서점검·잘못 배가된 자료의 식별·도난방지 등)와 정보서비스와 관련된 분야(대출·반납 등)에 집중되어 있어 도서관이 보다 높은 유용성을 갖기 위해서는 그 적용 범위를 확대하는 것이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 앞의 〈표 4〉에서 보는 바와 같은 적용 범위 중에서 아직 적용이 미진하거나 적용이 이루어지지 않고 있는 분야를 중심으로 다음과 같이 확대 적용 분야를 제시한다.

첫째 메타데이터의 반입과정에서 RFID 기술을 적용하는 방안을 모색할 것을 제안 한다. 앞에서 살펴본 바와 같이 출판유통 분야에서 RFID 기술을 적용하려는 노력은 국내외적으로 가시화되어 있고, 일부 출판사와 유통사는 이미 RFID 태그가 부착된 자료를 유통하고 있다.

따라서 도서관이 메타데이터의 기록과 관련된 업무를 획기적으로 개선하고, 자체적으로 RFID 태그를 생성함으로써 비롯되는 비용을 최소화하기 위해서는 출판과 유통단계에서 적용한 RFID 개념을 도서관에 적용하는 것이 바람직하다. 그 방안을 제시하면 〈그림 3〉과 같다.

25) 〈<http://www.booktrade.or.kr/rfid/>〉 [cited 2007. 2. 15]



〈그림 3〉 출판단계에서 적용한 RFID의 도서관 적용방안

둘째 도서관의 모든 서가시스템에 RFID 기술을 확대 적용하는 방안을 모색해야 한다. 도서관은 그동안 서가시스템에 보관된 자료의 관리와 열람현황 파악 등에 많은 어려움을 겪어 왔다.

그러나 최근 일부 정보 산업체가 RFID 기술을 적용한 지능형 서가를 개발하면서 서가시스템에 RFID 기술을 적용하는 것이 가능해 졌다. 따라서 서가에 보관된 자료와 그 열람현황을 효율적으로 관리하기 위해서는 모든 서가에 RFID 기술을 확대 적용하는 것이 필요하다.

셋째 RFID 개념 적용을 통해 출판과 유통시스템에서 기록한 목차·초록·서평·저자 소개 등의 정보를 도서관 데이터베이스에 반입하여 이용자에게 제공하는 인프라를 구축해야 한다. 도서관에서의 단행본에 대한 자료조직은 식별정보(서지정보)에 집중한 측면이 있다. 그러나 이용자가 이용 여부에 대한 의사결정을 위해서는 목차·초록·서평·저자 소개 등의 정보 즉 의사결정 정보를 제공하는 것이 중요한 만큼, 이를 제공할 수 있는 인프라를 구축하는 것이 필요하다.

넷째 정보서비스와 연관된 설비에 RFID 기술을 적용하는 방안이 모색해야 한다. 도서관이 자료를 서비스하기 위해서는 복사기기·인터넷 연결이 가능한 컴퓨터·영상자료의 열람이 가능한 장치 등 여러 설비를 운영해야 한다.

그러나 이들 설비에는 아직 정보기술의 적용이 미진하거나 이루어지지 않아 관리에 다소의 어려움을 겪고 있다. 따라서 이들 설비의 이용을 효율적으로 관리하기 위해서는 RFID 기술을 적용하는 방안을 모색하는 것이 필요하다.

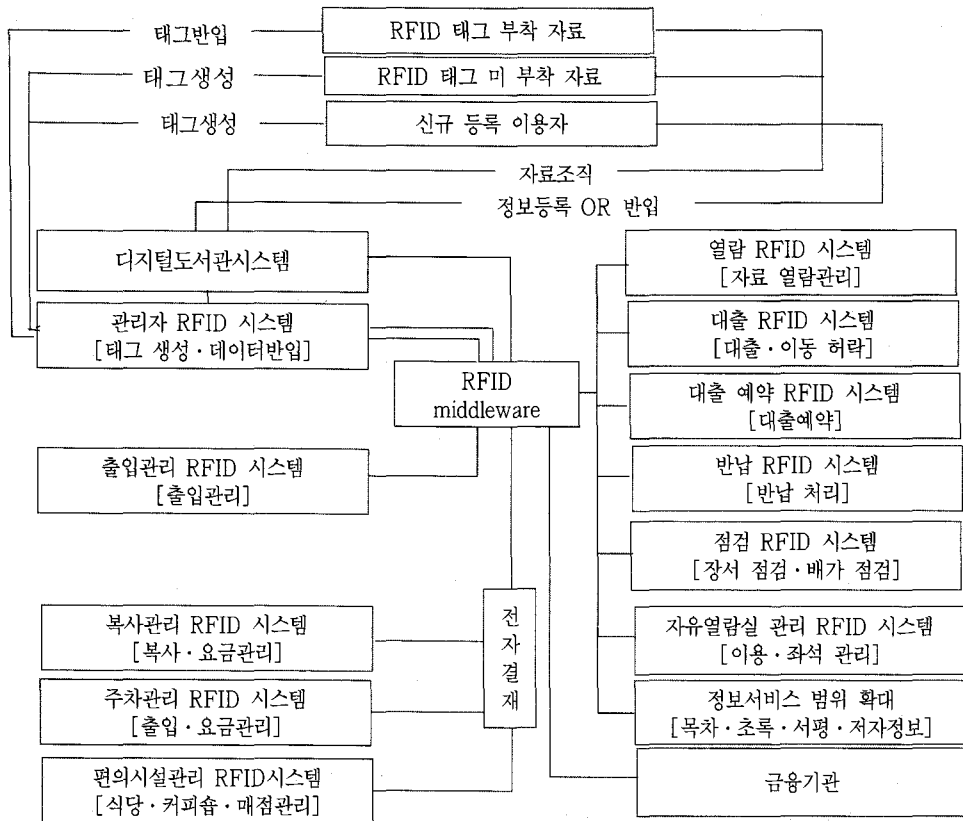
특히 인터넷 연결이 가능한 컴퓨터의 운영과 관련하여 “정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 일부 법률”의 개정으로 2007년 7월부터 제한적인 실명제가 실시되는 만큼 도서관에서도 이에 대한 검토가 필요할 것으로 보인다.

다섯째 도서관의 정보서비스와 관련된 시설 및 편의 제공 등을 위한 여타의 부대시설에 RFID

기술을 적용하는 방안이 모색해야 한다. 도서관은 자유열람실 등 열람시설과 주차시설·식당·휴게실 등 편의시설을 운영하고 있다.

이들 시설은 일부는 정보기술이 부분적으로 적용되어 운영의 효율성을 어느 정도 갖추고 있으나, 대부분 인적 자원에 의존하여 운영되고 있다. 따라서 이들 시설을 보다 효율적으로 운영하기 위해서는 RFID 기술을 적용하는 것이 필요하다.

이에 본 연구에서는 앞의 정보 산업체들이 도서관에 RFID 기술을 적용하는 범위와 외국 도서관에서의 적용사례 그리고 출판유통 분야에서의 적용 실태 등을 토대로, ①현 단계에서 보편적으로 적용되고 있는 분야(장서점검·잘못 배가된 자료의 식별·도난방지·대출·반납 등)에 더하여 ②적용은 이루어지고 있으나 아직 미진한 분야(열람관리·좌석관리 등) 그리고 ③아직 적용이 이루어지지 않고 있는 분야(태그 반입 및 이를 통한 메타데이터 반입과 서비스 확대·복사기기·인터넷 연결이 가능한 컴퓨터·영상자료 이용 시설·주차시설·식당·휴게실 등)에 RFID 기술을 확대 적용하는 방안을 <그림 4>와 같이 제안한다.



<그림 4> 도서관 RFID 시스템 구성

도서관이 <그림 4>에서 보는 바와 같은 방법으로 RFID 기술을 확대 적용하는 경우, 도서관은 자료의 관리와 서비스는 물론 설비와 시설의 이용에 이르기 까지 대부분의 도서관 업무와 설비 및 시설의 이용과 관리를 이용자와 시스템간의 맨-머신 인터페이스를 통해 처리하는 것이 가능하여, 효율성과 경제성을 극대화할 수 있을 것으로 기대된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 최근 도서관에 제안되고 있는 RFID에 대한 기술적 개요와 유용성을 고찰하고, 국내 정보 산업체들이 RFID 기술을 도서관에 적용하는 범위 및 외국 도서관의 적용사례와 출판유통 분야에서의 적용 방안 등을 토대로 RFID 기술을 도서관에 확대 적용하는 방안을 제시하기 위한 것이다.

RFID 기술은 사물에 컴퓨터 기능을 주입하여 컴퓨터 기능을 갖는 다른 사물들과 사물과 사물 간에 유비쿼터스 개념의 커뮤니케이션이 가능케 하는 기술로, 이미 30여 년 전에 개발되어 여러 분야에 적용되어 왔으나, 도서관에는 적용되지 못했다.

그러다가 스마트 라벨이라는 트랜스폰드가 개발되면서 도서관에서 RFID 기술을 적용하는 것이 가능하게 되었다.

그러나 RFID 기술을 도서관에 적용하는 국내 주요 정보 산업체의 홈페이지에 접속하여 도서관에 적용하는 범위를 살펴본 결과, 대부분의 정보 산업체가 자료관리 측면에서 정서점검·잘못 배가된 자료의 식별·도난방지 등에, 정보서비스 측면에서 대출과 반납 등에 RFID 기술을 주로 적용하고 있고, 열람관리와 설비·시설관리 분야에는 일부 업체가 제한된 분야에만 RFID 기술을 적용하고 있는 것으로 파악되었다.

또 외국 도서관에서의 적용 사례를 살펴본 결과, 외국의 도서관의 경우도 대부분 국내 정보산업체가 도서관에 적용하는 것과 같은 수준인 것으로 파악되었다. 다만 일부 도서관이 복사서비스와 커피숍 이용 등에 RFID 기술을 적용하고 있는 것으로 나타났다.

그러나 전반적으로 현 단계에서 도서관에 적용되고 있는 RFID 기술이 대부분 자료의 관리와 이용에 집중되고 있어 향후 도서관이 RFID 기술이 갖는 유용성에 기반 하여 효율적이고 경제성 있는 도서관 운영을 위해서는 다음과 같은 분야로 RFID 기술을 확대 적용하는 것이 필요할 것으로 보인다.

첫째 출판과 유통단계에서 적용된 RFID 태그를 반입하여 자료의 관리와 서비스를 위한 RFID 환경을 갖추는 것이 필요하다. 둘째 출판 단계에서 적용된 RFID 개념을 통해 목차·초록·서평·저자정보 등을 서비스할 수 있는 인프라를 구축하는 것이 필요하다. 셋째 정보서비스와 관련된 시

설과 설비에 RFID 기술을 적용하여 관리와 이용을 효율화하는 것이 필요하다. 넷째 도서관의 부대 시설에 RFID 기술을 적용하는 것이 필요하다. 다섯째 현 단계에서 적용이 미진한 열람관리 등에 RFID 기술을 확대 적용하는 것이 필요하다.

이에 본 연구에서는 현 단계에서 도서관에 일반적으로 적용되고 있는 분야와 적용은 되고 있으나 미진하다고 판단되는 분야 그리고 아직 적용이 이루어지지 않고 있는 분야 등을 토대로 RFID 기술을 확대 적용하는 방안을 문화관광부가 제안한 표준을 따르는 것을 전제로 앞의 <그림 3, 4>와 같이 제시하였다.

구체적으로는 현 단계에서 일반적으로 적용되고 있는 분야(장서점검·잘못 배가된 자료의 식별·도난방지·대출·반납 등)에 더하여 적용은 되고 있으나 아직 미진한 분야(열람관리·좌석 관리 등) 그리고 아직 적용이 이루어지지 않고 있는 분야(출판과 유통단계에서 적용된 태그의 반입 및 이를 통한 메타데이터의 반입과 정보서비스 범위 확대·복사기기 운영·인터넷이 연결된 컴퓨터의 운영·주차관리·식당관리·휴게실 관리 등)에 RFID 개념을 확대 적용하는 방안을 제시하였다.

참고로 문화관광부가 제안한 표준을 따르는 것을 전제로 도서관에서의 적용 방안을 제시한 이유는, 첫째 기존의 바코드 기술을 적용한 도서관 자동화에서 경험된 바와 같이 출판사(유통사 포함)가 적용한 RFID 개념을 적용하지 않는 경우, 도서관과 출판사가 유사한 목적을 갖는 RFID를 중복 생성할 수밖에 없고, 둘째 이 경우 불필요한 중복된 노동과 비용이 투입될 수밖에 없으며, 셋째 앞에서 살펴본 바와 같이 거의 모든 출판사 혹은 유통사 그리고 공공도서관이 문화관광부가 제안하는 표준을 따를 것으로 보이기 때문이다.

끝으로 본 연구에서 제시한 RFID의 기술을 도서관에 적용하기 위해서는 많은 예산을 필요로 하는 만큼, 우선순위에 따라 단계적으로 적용할 것과, 선도 도서관들의 적용사례를 가능한 철저하게 분석하여 그 결과를 바탕으로 시스템을 설계·구축할 것을 제언한다.

〈참고문헌은 각주로 대신함〉