

利用者指向サービスのための館内マーケティング

南 俊 朗

概 要

Ranganathan の図書館学の 5 法則にもあるように、図書館は利用者指向意識を持ってサービスすべき組織であると自己認識している。実際、1970年代以来の市民の図書館への努力や電算化などの積極的導入に見られるように、利用者サービスの向上に努めてきた。1990年代以来のインターネットやパソコンなどの情報環境の大幅な変化に対応して、現在はIT 技術の活用が進められている。たとえば、ここ 1～2 年で多くの図書館に IC タグシステムが導入された。その主な目的は手続きの簡易化であり、それによる運営コスト削減である。手続きが簡易になることにより利用者が自ら貸出手続きを行うための自動貸出機の導入も普及しつつある。本稿では、導入された IC タグシステム活用の次なるステップとして、その自動認識技術としての性格を有効に利用することにより、図書館内における資料や利用者の動向データを自動収集し、それを利用者へのサービスに還元させる館内マーケティングのコンセプトを提案し、その基礎的な考察を行い、また、図書館サービスの向上に役立てるためのいくつかのアイデアを提案する。

キーワード：RFID、電子図書館、パーソナルサービス、図書館自動化&電子化、インテリジェント書架、仮想書架、自動書庫、データマイニング

On-the-site Library Marketing for Patron Oriented Services

Toshiro Minami

Abstract

As was presented in the Ranganathan's Five Laws of Library Science, libraries have been recognizing themselves as organizations that are supposed to provide user-oriented services. Actually, since 1970s they have been trying to become the "citizen's library" and installed computer systems and others. Since 1990s, because of the rapid progress of Internet and personal computers, our information environment has improved a lot. As the result libraries are eager to install IT equipments and improve their network-based user services. For example, dozens of libraries in Japan have installed the IC tag system. The major aims of these installation are simplification of processing of library works and cost-cutting. As the processing becomes simplified, installation of self-checkout systems also becomes very popular. In this paper, as the second step to utilize the IC tag system installed in libraries, we propose a concept of "on-the-site library marketing," which automatically collects the data of how library materials are used and how patrons use library materials and equipments. We consider its elementary characters and propose some ideas that are supposed to be very useful in order to improve the library services.

Keywords : RFID (Radio Frequency Identification), Digital Library, Personalized Services, Library Automation & Digitization, Intelligent Bookshelf, Virtual Bookshelf, Automated Storage and Retrieval System, Data Mining

1. はじめに

図書館の基本は、その時代時代に合った最良の情報サービスを利用者に提供することである。大学図書館の場合は、学生や教職員が主な利用者であり、公共図書館の場合は、その市民がサー

ビスの主な対象である。サービス対象者、すなわち利用者の相違により、サービスに対する要求も異なる。このように要求されるサービスの具体的内容は、図書館ごとに異なるものの、それぞれの対象者に適した最良のサービス提供を目的とする点では変わりはない。

現在の図書館になじんだ我々にとっては、至

極当然に感じられるこの思想は古くからあったものではない。歴史的には、図書館は貴族や僧院など特殊な階級・組織に属する一部の利用者のためのサービス機関であった。広く公共に開放された図書館は、たとえば米国の場合、19世紀後半に現れた[7]。

日本においては、市民サービスの機関としての図書館イメージの形成には、日野市立図書館における前川の試み[6]や、日本図書館協会による提唱[21]が良く知られている。また、最近では千葉県浦安図書館の活動[17]が良く知られている。

このコンセプトは、また、インドの図書館学者である Ranganathan による、図書館学の5法則 (Five Laws of Library Science)[33]において1950年代に提唱された概念として、図書館職員の間では広く知られており、図書館サービスの精神的支柱となっている。それは以下のようなものである。

1. Books are for use.
図書は利用されるためにある
2. Every reader his or her book.
全ての読者に適した図書を
3. Every book its reader.
全ての図書に適した読者を
4. Save the time of the reader.
読者に無駄な時間を使わせるな
5. The library is a growing organism.
図書館は成長し続ける生命体である

このようなコンセプトの下、図書館は、これまでも利用者サービス向上のための努力を行ってきた。古くは Dewey による十進分類法 (Dewey Decimal Classification) や、上記 Ranganathan によるコロソ分類法などによる、分類および検索を容易にする努力などがある。

近くは、電子計算機導入による事務の電算化や蔵書検索サービス OPAC (Online Public Access Catalog) の提供がある。

1990年代に入ると、インターネットおよび Web が急速に普及し、それに伴い、これらの新しい情報環境に対応する動きが進んだ。現在ではほとんどの図書館において、ホームページが開設され、情報提供を行っている。このような努力を通じて、いわゆる電子図書館的サービスの整備が進められている。この努力は大学図書館に限られたわけではない。公共図書館においてもインターネット接続や電子媒体の提供などの努力が同様に行われてきた[23]。また、このようなサービスを提供するための技術やシステムの開発もさまざまに行われている[22]。

そのほか、資料提供業務以外のサービスとして、レファレンスサービスや公共図書館における幼児向けの読み聞かせ会などが広く行われてきた。大学図書館においては、近年、情報リテラシー教育、授業ポータル化なども行われるようになってきた。

これらのサービス例として、九州大学附属図書館[9](以下、九大とも略す)における事例

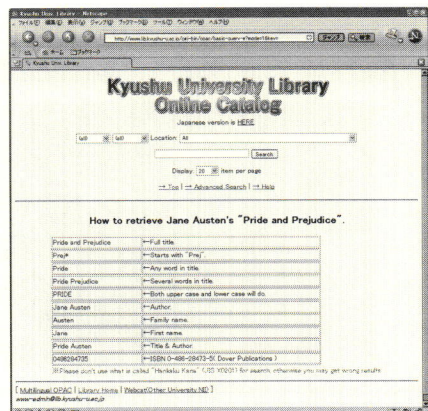


図1 Webによる蔵書検索 OPAC

を示す。図1は、Webによる蔵書検索システムである。従来は、館内のOPAC専用端末を用いた蔵書検索サービスが提供されてきた。現在はこの例のようにWebを通じてサービスを提供することにより、館外から蔵書検索できるサービスの提供が一般化している。図2は貴重書をデジタル化し、Webにより公開している例である。従来、図書館の貴重書庫などに大切に保管され、一般の図書館利用者にはめったに目に触れることのなかった貴重書の内容が、Webを通じて、いつでも、だれでも閲覧できるようになった。これはデジタル化することによる大きな利点であり、電子図書館的サービスの目玉として、多くの図書館において実施され、一般に公開されている。

我々の社会は今後、IT化、更にはいつでもどこからでも情報にアクセスできる、ユビキタス化が一層進むものと予想される[15]。必要とされる図書館サービスも、その変化に合わせて、進化し続けなければならない[26]。しかし、図書館を運営する大学や地方自治体などの財政状況を反映して、図書館を取り巻く情勢には厳しいものがある。公共図書館・大学図書館を問わず、少子高齢化社会に向けて、財政難が一層厳

しくなることが予想されており、多くの図書館において、新規サービスを行うための経常的な予算や職員数の増強が期待できないのが現実である。

その中で、図書館に対する利用者の期待に応えるために、これまでの予算や職員の労力を大きく増加させずに従来サービスを一層高度化するとともに、新規サービスを提供していくためには、一層の自動化・効率化を進めていかなければならない。

その概念の概略を図3に示す。長方形の高さはそのサービスにかかる労力を表現している。左の長方形は従来サービスに100%の労力をかけている現在の状況を示す。右の長方形は、今後あるべき状況を示す。電子図書館化を達成できる労力を確保することを目的に自動化を推進し、従来サービスの質を落とさずに労力を減らす。このような図書館の自動化&電子化 (Library Automation & Digitization) [25, 32]を推進するためには、これらを同時進行で行うのがポイントであり、従来業務の中で、自動化できる部分を自動化することにより、従来と同じ金銭的・人的資源で、新たな電子図書館的サービスを提供していく道が開ける。



図2 貴重書のデジタル画像化とWebを通じての公開

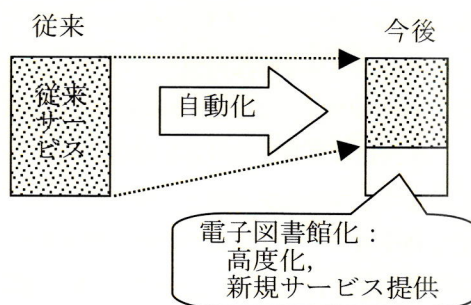


図3 図書館自動化&電子化の概念

IC タグ先進国である、米国やシンガポールに限らず、日本においても公共図書館を中心に、ここ1～2年で、図書館におけるIC タグの導入が急速に進んでいる。これはIC タグの価格低下とともに、ある程度のコストをかけても、IC タグを導入することが業務の効率化に大きく寄与するものと期待されているためであろう。今後もこのような動きは一層高まっていくことが予測される。

このような、業務の効率化を目的としたIC タグの導入を第1段階と呼ぼう。第2段階として、導入されたIC タグの自動認識機能を有効活用することにより、利用者による資料活用データを自動収集し、それを解析することにより、利用者への図書推薦や購入図書選定などの図書館サービスや業務に反映させる（これを館内マーケティングと呼ぶ）ための方法を提案し、その利便性を議論する。

本稿は、以下次のように構成される。次節では、新しい電子図書館的機能として、オンラインレファレンスとMy Library サービスを紹介し、図書館サービスの今後の方向性として、従来のユニバーサルサービスに加えて、個別サービス（Personalized Service）を充実すべきことを主張する。第3節では、IC タグに代表される自動認識技術の導入による第1段階の図書館自動化を概説する。これらを受け、第4節においては、この環境をインフラとして活用する館内マーケティングにより実現可能なサービスの高度化や個別サービスについて議論する。最後の第5節において、以上の議論を総括し、今後を展望する。

2. 新しい電子図書館サービス

前節で取り上げた図書館サービスは、電子図書館サービスの第1段階と呼ぶことができる。現在、多くの図書館においてこのサービスが提供されている。最近では、第2段階とも呼ぶことのできる新しいWeb サービス提供の動きが広まりつつある。その実例を図4および図5に示す。

図4は、Webによりレファレンス受付を行うサービスの例である。受け付けられた問合せへの回答は、電子メール、FAX、電話などにより伝達される。今後、このような態勢が整えられるに従い、従来は大きな手間がかかるものであったレファレンス事例データベースの構築[10]がかなりの程度自動化できる。大量の事例を共同収集し、そのデータを利用したレファレンス支援システムを整備することにより、レファレンス業務の効率向上ならびに回答の質的向上を図ることができるものと期待される。

図5は、My Library と呼ばれるサービスである。これは登録した利用者に対して、その

図4 オンラインレファレンス受付

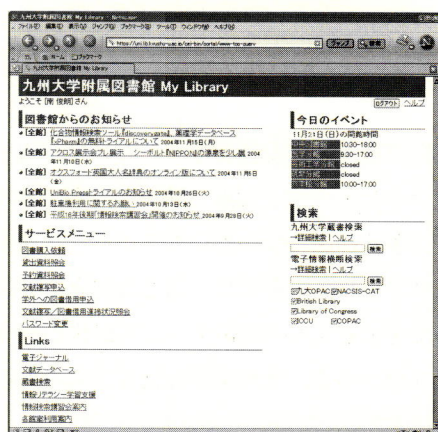


図5 My Library サービス

利用者個人への情報やサービスを提供しようというものである。九大の場合、現在は、貸出中の図書情報の提供や、相互貸借などの有料サービスへの自動支払いなどのサービスを提供している。これは図書館にとって重要な変化の第1歩である。

従来の図書館サービスはユニバーサルサービスの提供に力点を置いてきた。特定の利用者を対象とした特別のサービスを提供するよりも、むしろ、すべての利用者に対して満遍なく、高いレベルのサービスを提供することを目指してきた。その背景には、特定の利用者のみを優遇したり、逆に特定の利用者を差別することのないサービスを目指そうという考えがあり、それ自体は大変良いことである。

一方、このようなサービスレベルの違いとは異なり、ネット環境においては、クッキーなどの仕組みを用いて、利用者の嗜好や特性に応じてカスタマイズされたサービスを提供するという利用者指向の情報サービスが広く普及している。これはネットワークを通じて利用者の情報行動データが容易に自動収集でき、それを分析することにより、その利用者用にカスタマイズ

されたサービスを低コストで提供できるためである。

この技術を図書館サービスに適用することにより、現在の My Library サービスを更に強化したサービス提供が可能となる。本件に関しては第4節において詳しく論じる。

3. 自動認識技術の導入による図書館自動化

これまで述べてきたように、新しい情報環境に即したサービスを提供し続けるために、図書館の自動化&電子化を積極的に行っていくてはならない。そのためには、「人間を介さず自動的にバーコード、磁気カード、RFIDなどのデータを取り込み、内容を認識する」[19]自動認識技術の導入が効果的である。その中で、ここ数年来大きな注目を集めているのがICタグ(RFIDタグ、電子タグ、電子荷札などさまざまに呼ばれる)である。本稿においては、自動認識技術としてICタグを主に取り上げる。しかし、それ以外に、最近注目を集めつつある生体認証(バイオメトリクス)やOCR(光学文字認識)などがあり、図書館自動化のためのオプションとして忘れてはならない。

従来の図書館において用いられている自動認識技術はバーコードと磁気タグである。前者は、図書の貸出・返却時に図書および利用者の識別コード(ID)を図書館システムに入力するために、また後者は不正帯出防止のためのセキュリティゲートに用いられている。

3.1 ICタグの動作原理

現在、大学図書館を中心に電子雑誌(e-Journal)の導入・普及が進んでいる。また、Web

文書としてアクセス可能な情報も膨大である。このように、全体として情報のデジタル化、ネットワーク化が進行しているのは、まぎれもない事実であり、これらのデジタル情報の取り扱い、図書館においてもますます重要なものとなろう。将来的には、特に大学図書館においては、ほとんどの資料が電子雑誌や電子図書（e-Book）となるものと考えられる。

しかし、これまで蓄積された紙媒体の図書が近い将来すべてデジタル化されることはないであろう。当面、図書館は電子媒体とともに紙媒体をも扱うハイブリッド図書館であり続けることになる。

このような物理的資料を管理し、また、利用者の動向を管理するためのツールとして自動認識技術は極めて有効である。さまざまあるそれらの技術の中でも、RFID（Radio Frequency Identification）[1,2,12,13,16,20,31]と呼ばれる無線を利用した個体識別技術である IC タグシステムは、近年注目を集めており多くの研究や実証実験が行われている。

その原理を図 6 に示す。構成要素は大きく 2 つに分かれる。右側は（受動型、Passive）IC タグと呼ばれる部品である。これは IC チップとアンテナ部からなる。受動型タグは電池をもたず、外部から供給される電力をアンテナ部で受け取り IC チップが動作する。IC チップは、

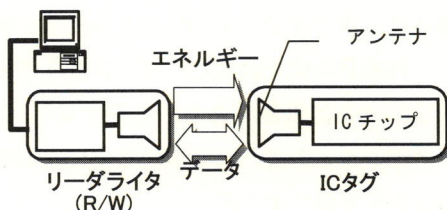


図 6 (受動型) IC タグシステムの原理

アンテナ部を利用して外部とデータの受け渡しをする。IC チップは、決められたチップ ID を送出するだけの簡単な機能を実現するものから、書き換え可能なメモリを内蔵するもの、さらには、データの暗号化などの複雑なデータ処理が可能なものなどさまざまである。もっともよく利用されているのはメモリを持ち、外部からの指示でデータを書き換えることができるリード・ライト型のものである。

図 6 の左部分はリーダライタ（R/W）である。これは、外部にあるコンピュータとシステムを組むことにより、タグのデータを読み出したり、（書き換え可能なタイプのタグに対して）データを送出したりできる。R/W のアンテナ部は、タグに電力を供給するとともに、タグとのデータの送受信を受け持つ。

一方能動型（Active タイプ）の IC タグは、電池を内蔵し、電波を発することにより、ID などのデータを近くに設置されたリーダアンテナに知らせる。どのアンテナでどの程度の強度で電波を受信したかのデータに基づきタグの位置を判断することができる。微弱な電波で十メートル程度の範囲を認識できる。このタイプのタグは電池を内蔵するため寿命が短く、図書貼付用タグとしては適さない。しかし、受動型と比較して、長距離のタグ認識が可能である長所を生かして、利用者の ID カードなどの形で利用することが考えられる。たとえば、第 4 節で取り上げる館内マーケティング用途には受動型より適している。

3. 2 図書館業務効率化のための IC タグ適用

本節では、現在導入されている（受動型）IC タグの標準的な利用法を紹介する。多くの図書館における、導入の主な目的は業務の効率化で

あり、また、その結果、職員の直接的な利用者対応時間を増加させ、全体としてのサービス向上、すなわち、利用者満足度の向上にある。

(1) IC タグの資料への貼付

図7に九州大学附属図書館筑紫分館における図書へのICタグ貼付例を示す。ICタグには表面に所蔵館の表示と大学のロゴ、そしてバーコードがプリントされている。この図書は、従来用いられてきたバーコードラベルに加え、新たにICタグを貼付している。

最近購入された図書に関しては、ICタグラベルのみ貼付されており、バーコード部分には、従来のバーコードラベル用ラミネートカバーを流用し、ICタグに印刷されたバーコード部分の保護用として活用されている。

ICタグにより図書のID処理を行うことができるため、一見するとバーコードは不要のように考えられるが、ICタグが不良化し内部データが読めなくなった場合、新たなタグを作成する際、バーコードのデータをリーダーで読み取り、それを新たなICタグに書き込み、それを用いてラベルを張り替えることができる。ID情報自体が失われた場合と比較して、処理が非常に

楽になり、また、処理の誤りを防止することにもつながる。このような、いわば保険としての役割とともに、ICタグ化されていない九大内の、中央館や他の分館との相互利用、さらには、学外との相互貸借の際の相互運用性(Interoperability)を確保するためにもバーコードの印刷は重要である。

この例に限らず、従来のシステムとの互換性や、ICタグの不良化対策は、現実の運用方法を考慮する際、忘れてはならないことである。

図7にも示されているように、ラベルは、図書の天地の中間辺りののど(すなわち背の近く)に沿って長辺が来るように貼付されている。それは、蔵書点検時に配架されたままの状態で背の側からR/Wによりデータを読み取る際の感度を上げ、できるだけ読み取りミスを抑えるためである。

図書以外の資料、たとえば、雑誌のように頻繁に入れ替わりがあるものやCDやDVDなどの電子媒体にICタグを貼付する可否かの判断は図書館により異なる。筑紫分館の場合は、雑誌には貼付しないが、CDなどには貼付している。雑誌にのみ貼付している図書館もある。

現在、図書館におけるICタグ導入の典型的な目的は、貸出・返却や蔵書点検などの業務の効率化・省力化であり、それに加えて不正帯出防止ゲートによる資料の盗難防止である。

具体的な利用法は、カウンタにおける貸出・返却処理、ポータブルR/Wによる蔵書点検である。自動貸出機を設置し、利用者自らが貸出処理を行える図書館もある。本節では、ICタグシステムがどのように業務効率化に利用可能であるかを実例により示す。

現在図書館に導入されているICタグシステムは、ごくまれなケースを除き、周波数13.56

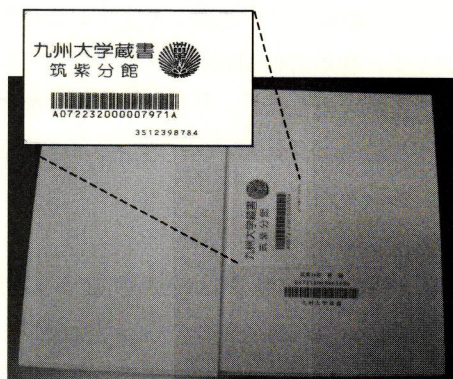


図7 ICタグ貼付例

MHz のタグである。また、多くのシステムは、ISO15693規格に準拠したタグを採用しているが、筑紫分館の IC タグはメーカー独自規格のものである。

(2) 貸出・返却カウンタ

図8にカウンタに設置された職員用の貸出・返却 R/W 装置を示す。手前は返却用、奥は貸出用である。従来のバーコードによる手続きと比べ、少なくとも数倍の効率化が達成できる。

(3) 不正帯出防止ゲート

図9に不正帯出防止ゲートを示す。従来の磁気タグと同様に、貸出手続きを行っていない資料を持ち出そうとすると音と光で警告を発する。IC タグは、電波を用いているため、磁気タグと比べて原理的にシールドされやすい欠点はあるものの、検出が極めて高速であり、また、原理的に誤検出がない点など、長所も多い。

(4) 蔵書点検

図10に蔵書点検の様子を示す。図書館にとって、IC タグの導入による蔵書点検の効率化は大きな魅力である。バーコードと読み取り速度

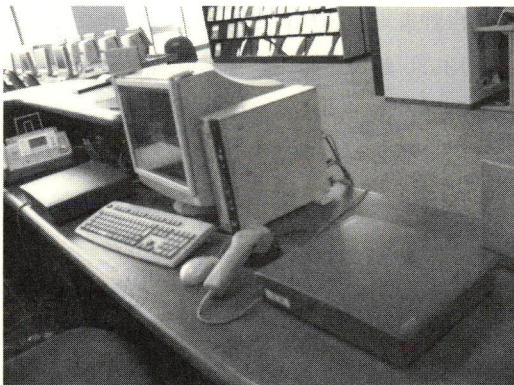


図8 貸出・返却カウンタ

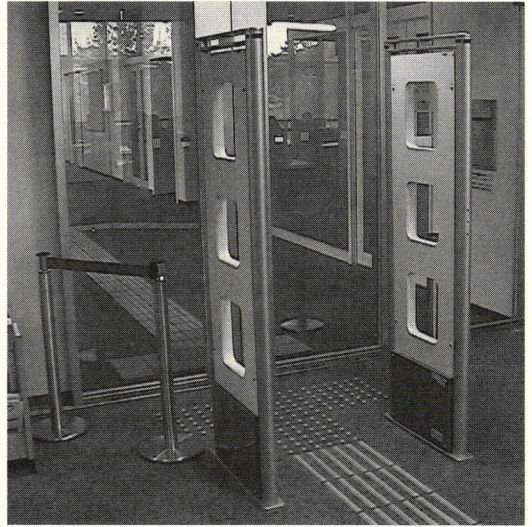


図9 不正帯出防止ゲート

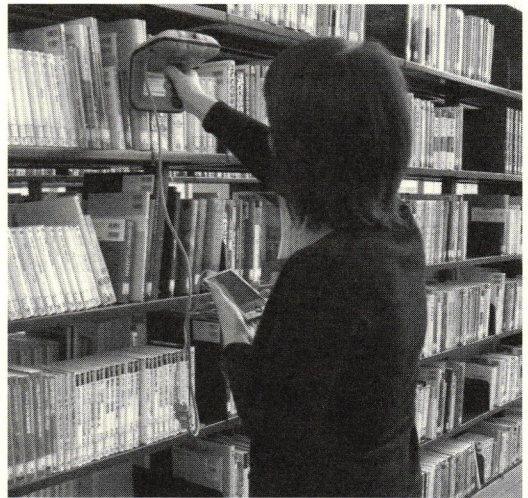


図10 蔵書点検

を単純に比較するならば数十倍以上の性能がある。

しかし、IC タグは電波技術を用いた電子機器であるため、タグ自体の性能のばらつき、R/W とタグとの距離の微妙な違い、書架の材質（木製か鉄製かなど）や構造、タグが貼付されている図書の材質、近くに配架されている図書の厚さや材質、配架状況による読み取り性能

のばらつきがある。更には、タグの不良化などにより、タグが全く反応しない場合も生じる。これらの原因により、認識もれが発生する可能性を常に意識する必要がある。

そのような事情を考慮した上で、次のような運用上の工夫が考えられる。

・往復点検方式

最初の検出に対してのみ反応し、2度目以降の検出には反応音を出さない設定の下、往復点検することで、もどりの際に反応音があるならば、読み落としがあったことが確認できる。往復ともに読み落とした場合は検出できないが、少なくとも読み落としの可能性の程度を推測することができる。

・2段階点検方式

詳細に1冊ずつ点検するモードと、ざっと点検し、誤配架図書を見つけるモードを使い分ける。確実な点検を行いたい場合は1冊ずつ点検する。一方、早急に不明図書を見つけたいとか、ざっと点検することで要チェック部分を絞り込み、その部分のみを改めて点検するダブルチェックを行う場合など、ある程度の読み落としが許されるならば、1秒間当たり5～6冊程度の速さで点検を行う。実用的には両者を組み合わせて点検する運用が望ましい。

(5) 自動貸出機

図11に利用者自ら操作して貸出手続きを行うための自動貸出機を示す。すべてのICタグ導入図書館で設置されているわけではないが、カウンタ業務省力化の観点からは効果の高い設備である。その利用度は導入館によって異なるが、少ない館で30～40%程度、筑紫分館のような多い館では、80～90%に達する。米国コネチカッ



図11 自動貸出機

ト大学[35]ではカウンタ数を半減したという。自動貸出機は利用者にとっての利便性向上ともなる。図書館職員とはいえ、自分が借りる図書を他人の目に触れてほしくない利用者には自ら貸出処理できるため、好評である。

3.3 ICタグを利用した更なる自動化

本節では、現在ICタグを導入した多くの図書館で用いられているわけではないが、図書館自動化の観点から、効果の高いと考えられるいくつかの装置を取り上げ、それらがどのように有効であるかを議論する。

(1) 自動書庫

図12に自動書庫の例（沖縄県西原町立図書館[18]）を示す。かなり高価であるため自動書庫の導入は限られている。特にICタグと連携したシステムを導入している館は、まだ少数である。自動書庫は図書とそれを格納したコンテナの対応付けをシステムが自動的に管理するため、図書管理作業および資料保管効率の両面で、極めて優れたシステムである。従って、短期的にはかなりのコスト負担となるが、長期的視野か

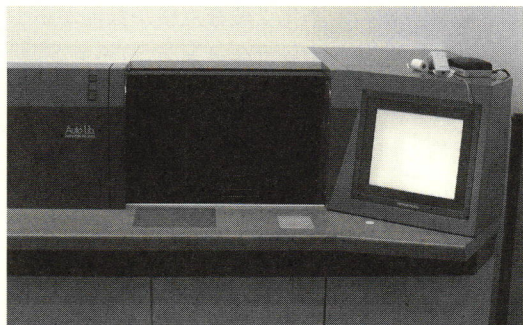


図12 自動書庫システム

ら判断すると、結果として図書管理の大きな効率化が期待できる。

一方、自動書庫は原理的に閉架であり、利用者サービス向上のため開架配架へシフトしてきた時代の流れに逆行するため、開架・閉架のバランスを考慮したり、4.3節で述べる仮想書架と組み合わせるなどにより、その欠点を補う工夫が求められる。

(2) 自動分類機（ソータ）

図13に米国ファーミントン公共図書館[30]に導入された自動分類機（ソータ）を示す。本システムは、館内及び館外返却口に返却された図書は、ベルトコンベアで運ばれ、図中央部の奥で合流し、手前に向かって移動しつつ、そのIDデータが読み取られ、その図書の所在書架に対応したブックトラックに自動的に格納されるという本格的な自動分類システムである。このようなシステムにより、返却された図書の分類作業までもが自動化できる。

(3) 自動返却機

図14は韓国議政府市図書館[4]に導入された自動返却機である。本建物内には2つの図書室が設置されている。機械中央に備え付けられた台に返却図書を置くと、そのIDが読み取られ、

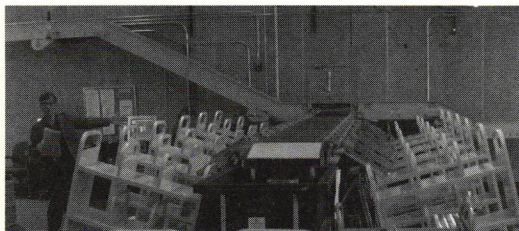


図13 自動分類機（ソータ）

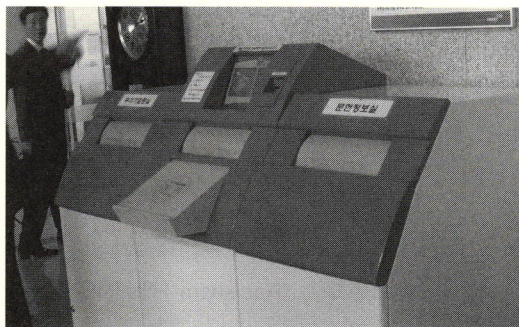


図14 自動返却機（議政府市図書館）

その図書が所属する図書室の返却口（図手前か奥）が開く仕組みになっている。ICタグをうまく利用することで、返却先の誤りを防ぐ仕組みがたくみに実現されている。

図15にオーストラリアで最初にRFIDシステムを導入したBaulkham Hills図書館[29]における自動返却機を示す。一見すると普通の返却口に過ぎないが、ICタグの特徴をうまく生かした仕組みになっている。

返却口の奥には、電磁ロックされた蓋が備えられている。そのため、通常の状態では返却図書など投入できない。返却図書は、返却口の奥に差し込まれ、蓋のために、そこでいったん止まる状態となる。そこで返却口の上部に設置されたR/Wが差し込まれた図書のIDデータを読み取り、図書館返却用の図書であるかどうかを確認される。正規の返却図書の場合には、蓋のロックがはずされ、裏にある返却図書受付ボックスに投げ込まれることとなる。この仕組みに

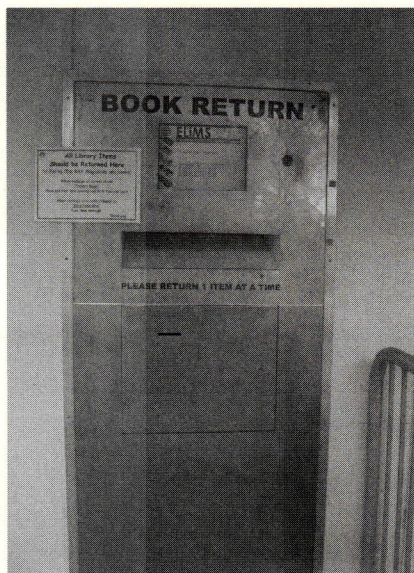


図15 自動返却機 (Baulkham Hills 図書館)

より、図書の返却手続きが図書館職員の手を煩わせることなく、確実に行われることになる。

返却口は、手前から奥に向かって上方向の斜面となっており、手を離すと自然に手前に戻るようになっている。さらに、本返却口は、開館時間内返却専用となっており、開館時間外の返却は、図書館建物外部に設置された通常の返却ボックスに戻されるようになっている。これらの工夫により、たとえば、火の付いたものを外部から投げ入れられ、図書館内に火災が起こる危険を少なくすることができる。

以上見てきたように、IC タグは、非接触で近距離からタグ情報を読み取ることができ、しかも複数冊一括処理できることが大きな特長であり、まとめると、以下のような利点をもつシステムである。

- (1) 貸出・返却処理の効率化・省力化：自動貸出機によりカウンタ手続きが減少するとともに、手続き自体が高速化される。

- (2) 蔵書点検の効率化：蔵書点検が数倍から十数倍程度高速に実施可能である。(たとえば、米ネバダ大学では65万冊を2ヶ月で点検。)
- (3) 装備の簡易化：従来方式による磁気タグとバーコードの機能の両者を代替できる。

4. 館内マーケティング

前節では現在図書館に IC タグを導入する際の最大の目的となっている蔵書管理業務の効率化のための図書館自動化について考察した。短期的には、まだまだ高価なシステムであるが、長期的には極めて効果の高い方法である。

しかし、そのような高価なシステムを効率化目的でのみ導入するのではなく、導入されたシステム環境を情報インフラとして活用し、利用者のためのサービスの質的向上に利用しようというのが、図書館自動化の第2段階である。

本節の目的は、導入された IC タグシステムを有効活用しサービスの向上に役立てる方策案をいくつか提案し、その効果を議論することにある。そのためのキーコンセプトが「館内マーケティング」である。

従来の図書館が把握している資料の利用状況に関するデータは主に貸出データである。自動認識装置である IC タグを利用することにより、図書館内において利用者がどのように資料を利用しているのかに関するデータを自動収集し、それを解析することにより、利用者サービス向上などに役立てることのできる情報を得ようというのが基本コンセプトである。その結果は、どのような資料がどのように用いられているかのデータを選書に反映させること、書架の配置が適切であるかを検討するための基礎データと

して利用者の動きデータを利用すること、利用者の資料利用の動向を把握し、その利用者に役立つ新規購入図書の案内や資料の紹介などに活用される。これは、近い将来、図書館へのICタグ導入の主たる目的となるものと予測できる。

4. 1 インテリジェント書架

図16にインテリジェント書棚、そして、図17にインテリジェント書架の例を示す。これらは書棚や書架（以下、書架と総称する）にR/Wのアンテナを取り付けたものである[25,32]。

図16の書架[3,14]は、アンテナ部4台がブックエンド型の仕切りの中に組み込まれている。作動するアンテナを順次切り替えながら、棚に設置された図書IDをリアルタイムで読み取ることができる。現在の仕様では、棚が固定されているなどの問題はあるものの、通常のR/Wと比較して基本的性能が高い点が長所である。後者は、ある研究補助金により、書架メーカー[11]が試作したインテリジェント書架である。こちらは既存の書架の後方にアンテナ部を備えることができるタイプであり、設置の自由度が高い。こちらでもR/Wの制御部本体（図17では書架上部に設置されている）から多数のアンテナを切り替えながらデータの読み取りができる仕組みを採用しているため、アンテナ1台当た

りのコストを抑えることができる。

以上の2例は、固定式のR/Wによる位置検出を行っている。検出精度としては、棚単位、もしくは、仕切り単位である数十センチメートル程度である。



図17 インテリジェント書架（試作品）



図16 インテリジェント書棚

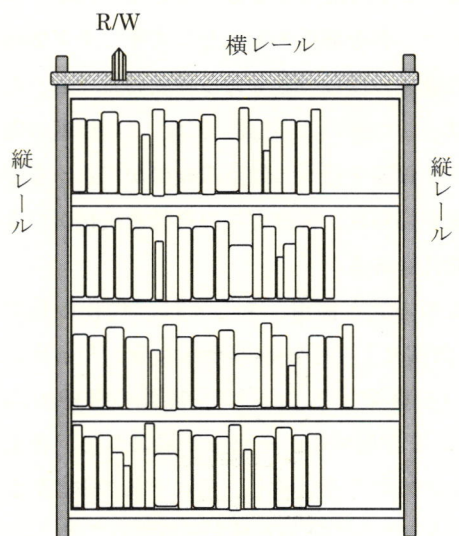


図18 スキャン式インテリジェント書架

図18にスキャン式概念を示す。これは、R/W部分を移動させることにより、位置検出精度を高めるとともに、1台のR/W当たりの検出図書数を増加させることにより、全体コストの削減をも図ろうというアイデアである。この装置は、縦レールと横レールの組み合わせた移動により1台のR/Wで書架全体の図書の所在を検出できる。

読み取りのためにICタグに供給する電力を調整することにより、反応するタグとR/Wとの距離をある程度制御できる。すなわち、強い電力を供給することにより、書棚の端にあったり、薄い図書に調布されているためにタグ間の相互干渉が起これ、読み取りが困難なタグのIDを読むことが可能となる。一方、供給電力を落とすことにより、現在のR/Wの位置にごく近いタグのみ反応する状況を実現できる。それにより、タグの位置検出の精度が向上する。最終的には、これらのデータを統合化することによって、高位置精度（願わくば、数センチメートル程度）で、しかも、ほとんどのタグを検出することが可能となるものと考えられる。これらのデータを解析することにより、タグ個体ごとの性能のばらつきもある程度判断でき、たとえば、この棚のこの位置では、この程度の電力レベル調節を行うと最良の検出ができるなどの情報が得られ、検出方法の自動最適化ができる可能性もある。

この方式と併用、もしくは、代替として、「3角測量」の手法も考えられる。たとえば、1つの書架、もしくは、複数の書架の隅にR/Wを設置する。それらが協調して、書架内のタグに電力を供給し、それぞれのR/Wが受けたタグからの応答を統合分析することにより、タグの所在確認と位置検出が高精度にできると

いう方式である。残念ながら現在の技術レベルでは、まだ実現が困難であるが、このような方式が実現できるならば、図18のスキャン式書架より、低コストで書架全体の蔵書管理が可能となるであろう。

さらに、特に大規模の図書館においては、このような方式の代わりとして、ロボットによる書架点検に近い将来有望となるかも知れない。図16～18で示した方式と比較するとロボット1台の価格は高いものの、それぞれの書架に特別な装置を取り付ける必要がないため、全体コストとしては安価に実現できるであろう。人間による蔵書点検の代替として、ロボットが棚を巡回し、点検してくれるというものである。専用ロボットでもよいし汎用ロボットが通常のハンディリーダを用いて点検しても良い。

いずれの方法をとろうとも、リアルタイムで配架された図書を認識できる機能は館内における図書利用のデータ自動収集にとって要とも言える機能である。しかし、現在1台当たり100万円程度もするこのような書架を全面的に導入するのは、ほとんどの図書館にとって不可能である。

現実的な導入方法としては、まず館内でも特に利用頻度が高く、図書の動きが大きい書架の状況データ収集用としてインテリジェント書架を導入し、その後、順次他の書架に追加適用していくのが実現可能性が高いものと思われる。

当初の導入として、たとえば、次のような用途が考えられる。

(1) 返却図書を一時保管するブックトラックや新規登録された図書展示用書架への適用

貸出された図書が返却された際、配架までの一時保管のための「返却されたばかりの（Just

Returned)」図書を格納するためのブックトラックをインテリジェント書架とする。このブックトラックを利用者が自由にアクセスできるようにすることで、利用者にとって、最近利用された図書が保管されている棚として利用できる。その情報を検索結果で表示したり、館内の案内表示を利用して利用者に知らせたりすることも可能である。

（2）自動書庫在庫用ブックトラックへの適用

自動書庫への格納の際、対象図書全てを収納できる空きスペースのあるコンテナを呼び出したい。そのために、格納待ちブックトラックに定規目盛りをつけるなどをして、必要なスペース（長さ）を把握する必要がある。これをインテリジェント化し、図書のサイズや厚さデータと連携させることにより必要なスペースを操作者が指定することなしに適したコンテナが呼び出される機能を実現できる。

（3）教員指定図書書架への適用

多くの大学図書館では、担当授業に関して教員が選定した参考図書を特別コーナーに設置している。これらは貸出禁止の場合もあり、利用状況を把握するのは困難である。インテリジェント書架の利用により、指定図書の利用状況が自動的に把握できる。その結果を学生に知らせたり、担当教員にフィードバックすることが可能となる。また、利用頻度の多い図書は複数冊購入するなどの判断材料にもなる。

4. 2 インテリジェントテーブル

書架と同様のアイデアをテーブルに適用したものである。具体的な用途には図19に示す閲覧テーブルがある。これは、2004年に行われた

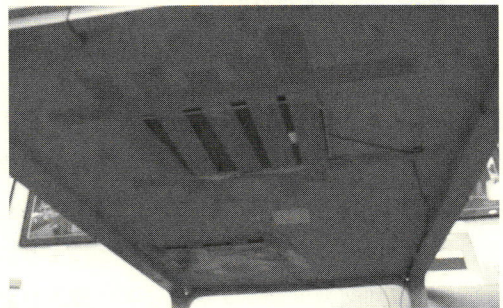
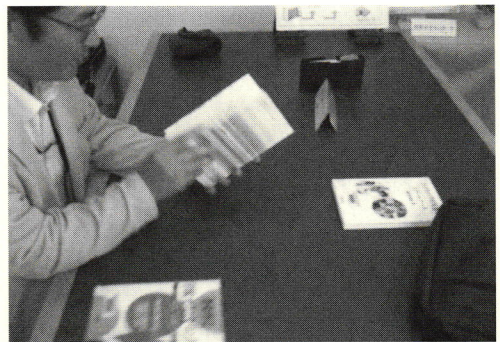


図19 インテリジェントテーブル

福岡市あいれふ図書室[24]での実験で用いられたものである。閲覧テーブルの下に R/W が設置され、タグを貼付した図書の利用時間データが自動的に記録される。

もちろん、テーブルに置かれているからそれが読まれていたとか、利用されていたと直ちに結論づけることはできない、しかし、ある利用者が利用の意図をもってテーブルまで運んだことは事実である。このようなデータが容易に自動収集できることは IC タグの大きな利点である。

4. 3 仮想書架による利用者へのインターフェース

仮想書架[25,27,34]は、館内マーケティングにおいて有効な利用者インターフェースである。仮想書架に限らず、画像化インターフェース[8]は利用者に優しいインターフェースとしてもっと研究されるべきものである。図20に仮想

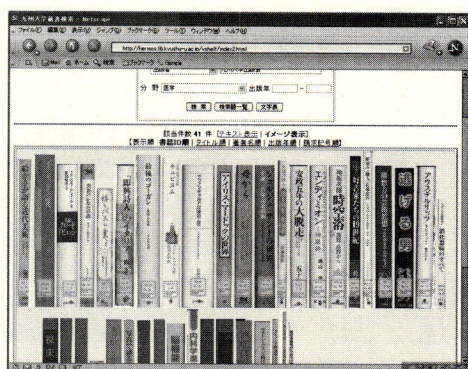


図20 仮想書架イメージ図

書架のイメージを示す。これは蔵書管理システム OPAC による検索結果を、あたかも実際の書架がそこにあるかのように表示した例である。

この仮想書架システムを用いることにより、たとえば返却図書用ブックトラックに置かれた図書を館内外の利用者にリアルタイムで知らせることができる。表示方法も自由に選択できる。たとえば、返却順、分類番号、著者名などでの表示ができる。さらには、貸出データベースと組み合わせることにより、最近1年間での貸出回数順表示なども可能である。

自動書庫の導入は、図書管理が容易となる観点からは大いに歓迎すべきことであるが、他方、利用者にとって利便性の高い開架配架から閉架配架へと、いわば逆戻りする側面もある。仮想書架は、その欠点を補うためにも有効である。現実の図書の管理は閉架とする代わりに、バーチャル空間として擬似的な開架書架を構成し、利用者に提供する。仮想化により、利用者の求めに応じて種々の配架変更を瞬時に行うことができる。また、自動書庫システムと連携することにより、仮想書架から図書の呼び出しを行う機能を提供すれば、仮想書架が仮想空間における単なる表示に留まらず、現実の図書と関連付けられた半仮想な書架ともなる。

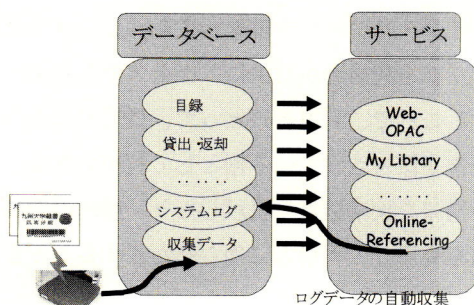


図21 データの利用・再生産構造の概念

4. 4 データの利用と再生産

第2段階の図書館自動化を進めるにあたって、前節で取り上げた仮想書架をはじめ、新規サービスを提供することはデータの利用と再生産の観点から重要である。図21に全体構造の概念を図示する。全体が左右に分かれる。左半分はデータの収集と、その結果構築されたデータベース群を表している。右側は、構築されたデータベースを利用したサービス群である。

データベースには、従来からの目録データ、貸出・返却データなどが含まれる。それ以外に、本稿で取り上げてきた IC タグを導入し、館内マーケティング用データを自動収集することにより、館内資料や利用者の動向データなどもデータベース化されることになる。一方、サービスには、従来行われてきた Web などを通じての情報提供以外に、利用者からの働きかけのある対話的サービスも存在する。その例が、Web による蔵書検索システム OPAC であり、また、My Library、オンラインレファレンスである。

ここで重要なことは、ネットワーク上のサービスは、利用者がそれを利用したとき、その状況をログデータとして自動収集できることである。Web へのアクセスといった使用状況のみならず、たとえば、OPAC 利用者が入力した

検索キーワードなどのデータも自動的に収集できる。図21においては、単にシステムログとなっているログデータベースとして多種多様なデータが収集できる。

これらのデータを活用することにより、現在提供できていない新たなサービスを提供できる可能性が拓ける。たとえば、My Library サービスを通じて、利用者の過去の履歴情報に基づいたパーソナルサービスとして、図書推薦を行うことができる。利用者の嗜好をプロフィール情報として用意しておけば、その利用者が興味を引くであろう図書が新たに購入された際に、利用者の携帯電話にその旨のメールを送ることもできる。このようなサービスの要素技術としてデータマイニング [28] などがあり、現在多くの研究がなされている。

もし、このようなデータ整備やサービスを全て人手を介して行おうとするならば、そのために必要なコストは大変なものになってしまい、実質上不可能である。それがほとんど自動的に行え、いわばデータの自己増殖が可能となる点が、ネットワークサービスや IC タグなどの自動認識技術を利用した利用者サービスの大きな特徴である。このような技術の重要性は今後一層高まり、それにともない、技術開発もますます盛んになるであろう。

5. まとめと今後の展望

本稿では、第1節で、図書館の置かれた状況を分析し、図書館の置かれた厳しい状況を打開し、限られた資源を有効活用するために、図書館自動化&電子化（Library Automation & Digitization）が必要であることを示した。ま

た、このような状況の中で取り組まれてきた電子図書館サービスに関する現状を概説した。

第2節では、現在一般化している電子図書館的サービスの次の段階として高い重要性があると考えられる、オンラインレファレンスと My Library サービスを概説した。

第3節では、図書館自動化を推進するための核技術として IC タグと呼ばれる RFID 技術が有効であることを述べ、原理を解説した。さらに、IC タグの図書館への適用に関して、業務効率化のための用途について議論した。

第4節では、今後将来に渡って非常に重要であると考えられる館内マーケティングについて取り上げた。これは図書館自動化のために導入された IC タグシステムを有効活用することにより、貸出などの従来データ以外に、館内における資料の利用状況データの自動収集を行い、そのデータを解析することにより、利用者サービスの高度化を図り、一層の利用者指向を実現するというアイディアである。館内マーケティングのための機器として、インテリジェント書架、インテリジェントテーブルを取り上げた。更に利用者インターフェースとして、仮想書架が効果的に利用できること、それらはデータの自己増殖メカニズムをもち、その観点からの重要性があることを主張した。

現在の図書館は、第1段階の効率化・省力化を主な目的として IC タグシステムの導入が進められている。近い将来、第2段階である、館内マーケティングのためのデータ収集を最大の目的に IC タグ導入に踏み切る図書館が現れることに期待したい。

謝辞

九州大学附属図書館、特に研究開発室の皆様
に感謝します。また、九州情報大学の麻生学長
他関係者の方々にも日頃の支援にお礼申し上げ
ます。なお、本研究の一部は、科研費（基盤
研究 (B) (2) 16300078）の補助を受け実施され
ました。

参考文献

- [1] 浅野正一郎監修, 非接触 IC カード・RFID 普及委員会編: 非接触 IC カード・RFID ガイドブック 2003, シーメディア, 2003.
- [2] 伊賀武ほか: よくわかる IC タグの使い方, 日刊工業新聞社, 2005.
- [3] 池田大輔: 高性能 RFID リーダ付き書架の性能評価と新たな図書館サービスの提案, 第29回 デジタル図書館ワークショップ, 第81回情報学基礎研究会 (合同開催), 2005.
- [4] 議政府情報図書館 (韓国):
<http://www.uilib.net/>
- [5] 植松貞夫: 建築から図書館を見る, 図書館・情報メディア双書, 勉誠出版, 1999.
- [6] 小川徹, 山口源治郎: 補訂版 図書館史 — 近代日本篇, 新編図書館学教育資料集成 7, 教育史料出版会, 2003.
- [7] 川崎良孝: 図書館の歴史 アメリカ編 増補第2版, 図書館員選書31, 日本図書館協会, 2003.
- [8] 喜田拓也, 南俊朗: 図書目録カード画像
検索システムの改善 — 扱いやすく柔軟な
インタフェースへの移行 —, 信学技
報 DE2005-91 (2005-7), 電子通信学
会, pp. 151-156, 2005.
- [9] 九州大学附属図書館:
<http://www.lib.kyushu-u.ac.jp/>
- [10] 九州地区大学図書館協議会レファレンス
事例データベースシステム:
<http://web.lib.kumamoto-u.ac.jp/ref/>
- [11] 金剛: <http://www.kongo-corp.co.jp/>
- [12] シーメディア: RFID タグビジネスガイ
ド, 2005.
- [13] 清水隆ほか: 図書館と IC タグ, 日本図
書館協会, 2005.
- [14] セントラルエンジニアリング:
http://www.central-eng.co.jp/t_frame.html
- [15] 総務省: ユビキタスネット社会の実現に
向けた政策懇談会 最終報告書, 2004.
http://www.soumu.go.jp/s-news/2004/041217_7.html
- [16] 電子ジャーナル: 2006 RFID 技術ガイド
ブック, 2005.
- [17] 常世田良: 浦安図書館にできること
— 図書館アイデンティティ —, 図書館
の現場 I, 勁草書房, 2003.
- [18] 西原町立図書館:
<http://library.town.nishihara.okinawa.jp/>
- [19] 日本自動認識システム協会:
<http://www.jaisa.or.jp/>
- [20] 日本自動認識システム協会編. これでわ
かった RFID. オーム社. 2003.
- [21] 日本図書館協会編: 市民の図書館 増補,
日本図書館協会, 1976.
- [22] 日本図書館情報学会研究委員会編: 電子
図書館 — デジタル情報の流通と図書館

- の未来 — , シリーズ・図書館情報学のフロンティア No 1, 勉誠出版, 2001.
- [23] 根本彰: 続・情報基盤としての図書館, 図書館の現場 3, 勁草書房, 2004.
- [24] 福岡市あいれふ図書室実証実験:
<http://www.ntt-west.co.jp/news/0406/040609.html>
- [25] 南俊朗: IC タグによるライブラリ・オートメーションへのアプローチ, 九州情報大学研究論集 第5巻 第1号, pp. 115-135, 2003.
- [26] 南俊朗: 図書館ポータル化による住民サービスの勧め～インターネット化だけではないもう一つの情報化～, 月刊 LASDEC 巻頭言, 地方自治情報センター, Vol.35 No.10, 2005.
- [27] 宮井均, 市山俊治: 電子図書館が見えてきた, NEC クリエイティブ, 1999.
- [28] Adriaans, Pieter, et al., 山本英子ほか訳: データマイニング, 共立出版., 1998.
- [29] Baulkham Hills Shire Library Services:
<http://www.baulkhamhills.nsw.gov.au/library/>
- [30] Farmington Community Library (米国): <http://www.farmlib.org/>
- [31] Klaus Finkenzeller 著, ソフト工学研究所 訳: RFID ハンドブック 第2版, 日刊工業新聞社, 2004.
- [32] Minami, Toshiro: Needs and Benefits of Massively Multi Book Agent Systems for u-Libraries, T. Ishida, L. Gasser, and H. Nakashima (eds.), MMAS 2004, LNAI3446, Springer, pp. 239-253, 2005.
- [33] Ranganathan, S.R.: The Five Laws of Library Science, Asia Publishing House, Edition 2, 1957. 森耕一監訳: 図書館学の五法則, 日本図書館協会, 1981.
- [34] Sugimoto, Shigeo et.al: Enhancing usability of network-based library information system - experimental studies of a user interface for OPAC and of a collaboration tool for library services. Proceedings of Digital Libraries '95.. pp. 115-122, 1995.
- [35] University of Connecticut Libraries (米国): <http://www.lib.uconn.edu/>
(URL アクセス確認: 2005年11月30日)