

図書館の自動化&電子化へのオプション：図書館運営のポリシーと選択

南, 俊朗

九州大学附属図書館研究開発室：特別研究員 | 九州情報大学経営情報学部：教授, 附属図書館長

<https://doi.org/10.15017/3281>

出版情報：九州大学附属図書館研究開発室年報. 2005/2006, pp. 7-18, 2006-06-01. 九州大学附属図書館研究開発室

バージョン：

権利関係：

図書館の自動化&電子化へのオプション

－図書館運営のポリシーと選択－

南 俊朗*

〈抄録〉

図書館運営の効率化や利用者サービス向上を目的としたICタグの導入が進められている。そこには、費用対効果（コストパフォーマンス）、一時的にかかる設備費用や恒常的にかかる運営費用のバランスなど、さまざまな側面を考慮に入れたオプション選択が求められる。本稿では、図書館の自動化&電子化（Library Automation & Digitization）を進める上で、どのようなオプションがあり、どのような基準でどのオプションを選択すると良いのかについて考察する。オプション選択の問題は、最終的には、それらに関するそれぞれの図書館の運営ポリシーに依存することになる。

キーワード 図書館の自動化&電子化、運営ポリシー、館内マーケティング、Webマーケティング

Options for Library Automation & Digitization

－On Running Policy and Selection Options of Libraries－

MINAMI Toshiro*

1. はじめに

1.1 図書館の自動化&電子化の進展

現在多くの図書館において、資料の電子化やシステムの自動化が進められている。これらの自動化&電子化により、従来と比較してより多くの利用者サービスをより効率的に提供したり、ネットワークを通じたサービスを提供したりできるようになった。今後とも、この流れは一層進むものと考えられる。

このように図書館の電子図書館的機能を充実させることには様々なメリットがあるものの、近い将来、図書館が全て電子化されることはないであろう。従来の紙ベースの図書などの物理資料には、軽量で、携帯が容易であり、また、ぱらぱらとページをめくることにより全体を容易に一覧できるなど特有のメリットがある。将来的には、電子（デジタル）メディアがそれに匹敵するユーザビリティを備えることになるであろうが、近い将来、実現できることはないものと考えられる。

従って、かなりの期間、図書館は従来型の物理資料と電子資料が混在した過渡期的な「ハイブリッド図書館（Hybrid Library）」であり続けることになる。その中で、電子資料の比重が徐々に大きくなるという過程を経て純粋な電子図書館に近づく。

徐々に変化し、将来は、ほとんどの資料が電子資料になることを見越し、それに向けてシームレスに変化するハイブリッド図書館というモデルを想定した上で、現在の一般図書中心の図書館をどのような過程で電子化していくのが妥当であるかを検討する必要がある。

1.2 図書館資料の変遷

従来の図書館資料は、紙をベースとした冊子体の図書や雑誌が主である。その後、オーディオテープやビデオテープなどの視聴覚資料が追加され、更に最近では、コンピュータなど電子機器の普及により、CDやDVDなどの電子的な視聴覚資料が加わった。これらは記録されるデータがアナログであったりデジタルであったり

*みなみ としろう 九州大学附属図書館研究開発室特別研究員（〒812-8581 福岡市東区箱崎6-10-1）、九州情報大学経営情報学部教授・附属図書館長（〒818-0117 福岡県太宰府市宰府6-3-1） E-mail: minami@lib.kyushu-u.ac.jp

様々であるが、いずれも物理的な媒体（メディア）に情報が記録されており、メディアを電気あるいは電子機器にセットすることにより、人間が認識できる形で再生される。

ここ10年来のインターネットの急激な普及により、現在では、e-Journal（電子ジャーナル）などとして、ネットワーク経由で提供される資料もかなり一般化してきている。今後は、e-Book（電子ブック）の普及も進んでいくものと考えられる。本稿では、ネットワークを通じて提供される図書館資料をネットメディアと呼ぶことにする。

これらのメディアをその形態によって分類したものを表1に示す。図書館が資料として扱うメディアの形態は、アナログかつネットメディアを除いた3種類である。

表1 メディアの形態に関する分類

	アナログ	デジタル
物理	図書、雑誌	CD、DVDなど
ネット	電話、放送	電子ジャーナルなど

メディアの形態に注目すると、図書館が提供する資料の重点は、

紙資料

→紙資料+電子メディア（アナログの物理メディア）

→紙資料+電子メディア（アナログ+デジタルの物理メディア）

→紙資料+電子メディア（物理+ネットメディア）

→電子メディア（ネットメディア）

と変化していくことになる。すなわち、表1において、アナログ→デジタル、物理→ネットという方向に変化が進んでいるということである。

1.3 2次情報の形態

前節では、図書館における1次資料についての形態を取り上げた。しかし図書館が利用者に対して適切な資料や情報提供を行うためには、1次資料に対する付加的なデータや情報、すなわち、2次資料（メタデータ）が欠かせない。図書館サービスの質的レベルは、この2次資料の充実如何であると言うことができるほど重要なものである。

2次資料としては、レファレンス資料と呼ばれる冊子や目録カードなどが従来用いられてきた。現在では、多くの図書館が電算化され、これらの情報がデータベース化された結果、蔵書検索システムOPAC（Online Public Access Catalog）などの形で、容易にコンピュータ検索ができるようになり、従来と比較して格段に使い勝手が良くなった。現在では、インターネット環境を利用し、館外から自由に蔵書検索できるWeb経由のOPAC利用が定着している。

前項でも述べたような図書館の電子化が今後一層進展するのに伴い2次情報の重要性は一層高まるものと考えられる。なぜならば、今後の図書館は、Web上に存在する膨大な量の公開情報と図書館が独自に収集した資料の両方を複合的に組み合わせ、従来以上に利用者の需要に応える情報として提供していくことが求められているからである。情報の適切な組み合わせには、高品質の2次情報が欠かせない。

インターネット上の情報に関しては、URL（Uniform Resource Locator）など、その所在をユニークに特定する仕組みが存在している。今後一層発展させることが必要である。それと同時に、ハイブリッド図書館においては、物理メディアに関する同様な仕組みが必要である。それは、ネットメディアと統一的なものでなければならない。

ハイブリッド図書館においては、1次資料として、物理媒体と電子（デジタル）媒体が混在する。それらのメタ（2次）情報は電子データとして構築する。物理媒体に関しては、そのID（識別コード）を通じて、電子データと紐付けする。

この紐付けを効率的に行う手段として、自動認識技術の1つであるRFID（Radio Frequency Identification）技術を適用したICタグ^[1,6,7,11,12,18]などを有効に用いることが肝要である^[13]。

本稿においては、このようなモデルに基づき、図書館の物理資料をどう管理すれば良いのかについて検討する。

1.4 ポリシイと選択

しかし、1つの管理法が全ての図書館に対してベストであることはない。それぞれの図書館

は、館種、利用者の構成や要望、予算、制約などに関して異なる状況にあるからである。それぞれの図書館の状況に応じて、様々な選択肢（オプション）の中から、図書館の状況やポリシー（考え方）に応じて、最適なやり方を選ぶことになる。すなわち、図書館運営の選択肢とポリシーの選択肢は密接に関連している。本稿では、図書館の自動化や電子化に関する様々な選択肢を取り上げ、そのメリットやデメリットについての考察を通じて、それぞれの図書館における最適なオプション選択を可能とすることを目的とする。

2. 図書館の物理資料管理

ハイブリッド図書館においては、表1に示した、物理メディア、ネットメディアの双方を扱う。図書館で資料として扱うネットメディアはデジタルのものであり、実質的にインターネット（特にWeb）を利用して外部へのサービスに用いるもの、館内ネットワークによる館内サービスに用いるものに分かれる。後者は独自仕様のもので可能であるが、今後はインターネット技術を利用した、イントラネットとして構築されることになるであろう。

物理メディアに関しては、アナログ型のものとデジタル型のものの両方が資料として存在する。資料として利用するための再生機器類に違いはあるものの、資料管理の観点からは、同様なメディアとみなすことができる。

以上の議論を踏まえると、（純粋な）電子図書館へと変化するハイブリッド図書館における基本的なスタンス／方針は以下のようなだろう。

利用者サービスのユーザ・インタフェース

サービスの主力は重点がWebベースのサービスにシフトしていく。かつては館内の掲示や案内ビラなどで利用者に通知していた、閉館日や開館時間帯などの情報はWebにより提供するのが普通のこととなった。

同様に、今後は、カウンタや電話などで受け付けていたレファレンス業務もWebを利用するのが主となっていくであろう。いずれ、電子ブックなどのネット資料が普及するに従い、貸出・返却業務もカウンタからWebによる自動処

理へとシフトしていくことになる。

サービスの内容の充実

今後、ICタグをはじめとする自動認識技術はますます発展し、普及が進むであろう。それに伴い、媒体や機器類の価格も大幅に低下し、導入が容易になる。その結果、自動的な処理が可能な管理部分は自動化され、人間のスキルが必要な部分に集中的に職員の工数を割くことが求められ、また、技術的にもそれが可能となる。したがって、図書館として組織的な体制の充実やサービスの質（レベル）の向上に力を入れることになる。

物理資料のデジタル化の推進

現在の図書館においては、物理資料が中心であるが、今後はデジタル化・ネットワーク化が一層進展する。この動きは、まず2次資料からはじまり、いずれ、1次資料に関しても、その多くがデジタル化され、ネット配信の形で利用者に貸出されることになる。

資料のデジタル化の動きは現在電子ジャーナルにおいて活発である。ネットワーク経由のサービスは、契約終了後や、配信元自体が業務を停止した後に、資料へのアクセスが不可能になるなどの問題があり、その解決策が求められているという現状ではあるが、今後も確実に普及が進むものと考えられる。

3. 資料管理のための選択肢

本節では、図書館資料管理に関して、いくつかの側面から、現在の多くの図書館で採用しているであろう方式とは別の方式を取り上げ、それらの比較を通して、どのようなポリシーの図書館にはどの方式が適しているのかを議論する。

3.1 資料の識別（ID認識）

図書館において資料の貸出・返却の処理には、その資料が何であるか、その識別が必要である。本節では、資料の個体認識に関する自動認識法の選択肢について議論する。

バーコードによる資料の識別

現在日本のほとんどの図書館において、資料の個体識別、すなわち、ID認識は、バーコードラベルを用いている。図1に九州情報大学附属図書館のラベル例を示す。



図1. 図書ラベル例

このように通常、図書館名付きのラベルに、その図書館におけるID番号がバーコードとして印刷されている。バーコード情報は、その値が数字としても印刷されており、バーコード部分が汚損などによりバーコードリーダーによって読み取れない場合に、人間が読み取り、手作業で入力したり、また、ラベルを修復することができるようになってきている。

近年、2次元シンボル^[10]の普及が進んでいる。中でも携帯電話備え付けのカメラを用いて2次元シンボルを読み取り、Webページの閲覧を容易にするなど、従来とは一線を画する応用が広がっている。バーコードと比べた2次元シンボルの特徴は、同じデータ量を少ない面積で表現できること、最近のデジタル技術を利用した、誤り訂正機能を持っており、ある程度のデータ欠損があっても正確なデータが再生できることである。図2に2次元シンボルの例を示す。これは、図書の背ラベルに2次元シンボルを表示したサンプルラベルである。



図2. 2次元シンボルによるID管理イメージ

第3の手段として、最近注目を集めているRFID (Radio Frequency Identification) 技術を利用した(受動型) ICタグがある。図3にICタグの原理を示す。

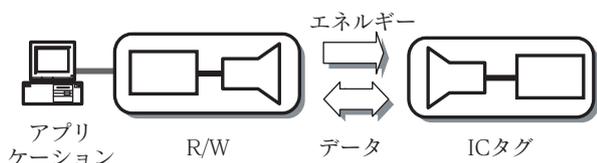


図3. 受動ICタグの動作原理

ICタグはICチップとアンテナからなる。(受動型) ICタグはリーダ/ライタ (R/W) と呼ばれる装置から電力の供給を受け動作する。これとは別に自前の電池を備えた能動型のICタグも存在するが、高価格、厚い、寿命が短いなどの問題があるため、図書貼付用途には適さない。R/W側のアンテナとICタグ側のアンテナを通じて双方が通信できる。この仕組みを利用して、R/WはICチップ内のメモリに蓄積された値を読み取ったり、ICタグ内のメモリにデータを書き込んだりすることができる。ICタグには読み取り専用のタイプもあるが、日本の図書館で採用されているICタグはほとんど読み書き可能なタイプのものである。

図4に最近のICタグ例を示す。これは13.56MHz帯のものである。図中左の表面には、バーコードが印字されている。これは、ICタグ未導入図書館との相互貸借などへの対応や、電子機器であるICタグが不良化した際、光学的に図書IDが読めるという、保険としての役割を果たすことができる。したがって、通常の業務には必要ない。



図4. 図書貼付用ICタグ

この周波数のICタグは、通常、名刺のサイズであるが、本タグはその1/3程度の大きさであり、図1に示した従来のバーコードラベルより一回り大きい程度である。したがって、従来の図書館で用いられてきたバーコード用の図書ラベルと同様に図書に貼付することにより、従来の図書と同様な外観で、ICタグを用いた図書資料管理が可能である。

以上の議論を踏まえ、個体識別のための技術と、その特徴の比較を表2に示す。

図書に貼付されたラベルから図書の個体識別データを読み取る作業効率にはICタグが最も優れている。特にアンチコリジョンと呼ばれる技術を用いることにより、複数冊を一括処理できる

表2：図書個体識別技術の比較

	処理速度	複数冊処理	価格	書込み	再貼付
バーコード	○	×	◎	×	◎
2次元シンボル	○	×	○	×	◎
ICタグ	◎	○	△	○	△

点は光学式処理には真似のできないものである。

しかし、その代わり、ICタグの装置やラベル（タグ）自体の価格は高い。また、書き込み可能なICタグを用いることにより、不正帯出防止ゲートでの検出を高速に行うことができるし、また、単なる識別コード（ID）のみに留まらず、貼付された図書に関するメタデータなどをも図書自体に記録できるなどその利点を活かした使い方が可能である。

一方、バーコードや2次元シンボルのラベルに関しては、汚れなどの問題による読み取り時のトラブルが発生した際、現ラベルの上に新たなラベルを貼付することにより、問題を解決することができる。しかし、ICタグの場合、ラベルの上に別のICタグラベルを貼付すると、タグ間の干渉などが発生するため好ましくない。この問題を回避するためには、不良化したタグを剥がし、新たなタグを再貼付する必要があり、手間が余分にかかることになる。

表2ではバーコードと2次元シンボルの直接の比較はないが、後者は、バーコードと比較して、より小さな面積で同じ量のデータが表現できることと、誤り訂正符号技術により、ラベル面に汚損が生じてもある程度はカバーできるのがメリットである。

一方バーコードの利点は、他の技術と比較して、十分こなれた技術であり、普及も進んでいるため、他館の図書であってもIDをリーダーで読み取ることができるなどの利点がある。

以上の考察を踏まえると、処理の高速性や、次節で取り上げる所在管理の容易さなど、能力面においてはICタグが優れており、導入コストを考慮しても、長い目で見ると、もっとも優れた技術であると言える。しかし、それだけのコストを負担することができない図書館においては、従来通りのバーコードによるID処理が適していることになる。しかし、次節で取り扱う蔵

書点検などにおいて、2次元シンボルを背ラベルに印刷することにより、配架状態での蔵書点検が可能になるなど、そのメリットを活かすことにより、ICタグほどのコストをかけず、業務の効率化を図ることができる。

3.2 所在管理

本節では、資料の所在管理の中でも、特に、書架における誤配架防止のための工夫、蔵書点検、貸出・返却・利用の際の資料の移動検出に重点をおいて議論する。

誤配架防止

図書を開架書架に配架することにより、利用者は、直接書架の図書を手に取り、利用に値する図書かどうかを判断することができる。ある図書を目的に書架を眺めているうちに、近くに関連した図書が見つかることも良くある。利便性の面からは好ましい開架方式であるが、一方、取り出した図書が元の場所に戻されず、本来の配架場所とは別の場所に存在する誤配架が大きな問題となる。通常、図書館の蔵書にはその配架場所を示すラベルが図書の背に貼付されている。その例を図5に示す。



図5. 図書背ラベル

図5の背ラベルは広く用いられている方式である。一番上の段には、日本十進分類法NDC (Nippon Decimal Classification) に基づくコードが記載されている。中央の段は著者名のアルファベット表記の一部である。これらの情報に基づき大きくは分類コードの順に、同じ分類コードの図書については著者名のアルファベット順に、それでも重複する場合は更に連番などを追加して一意の順序で配架される。この仕組みを採用することにより、大量の蔵書の中から目的のものを効率よく探し出すことができる。

言い換えると、この配架順序に従わない位置に置かれた図書を見つけることは非常に困難であることになる。閉架書架の場合、図書の配架

は図書館職員によってなされるため、誤配架は非常に少ない。しかし、開架書架の場合、利用者がその使用後誤った位置に図書を戻してしまうことがどうしても数多く発生してしまう。

誤配架を少なくするための工夫の1つに分類をカラー表示した背ラベルの使用がある。その1例を図6に示す。



図6. 図書分類番号のカラー化ラベル

図6は、シンガポール公共図書館の背ラベルである。十進分類コードの数字ごとに対応する色が帯状についており、色の違いによって分類の違いが直観的に明らかである。本ラベルはバーコードラベルと一体化しており、分類番号部分が背の中心に来るように貼付する。したがって、バーコード部分は図書の表紙面の下部分に位置することになる。この工夫により、ラベルの貼付コストを下げることができる。

誤配架を防ぐ別の方式として、ICタグの利用が考えられる。たとえば、書架の各棚にR/W（書棚リーダー）を設置することにより、その書棚に配架された図書を認識することができる。これをインテリジェント書架と呼ぼう。複数の書棚リーダーを1つのコントローラで切り替えて制御することにより、全体コストを抑えることができる。読み込んだデータは、コントローラからサーバに順次送られ、サーバ内のデータベースに蓄積される。

図7にインテリジェント書棚^[2,8]の例を示す。この例では、1つの書棚に4台のリーダーがブックエンドのような形態で設置されている。リーダーの位置はさまざまである。図8のインテリジェント書架^[5]は書棚の背面にアンテナを設置するタイプの試作品である。そのほか、書架にレールを設置しリーダーを移動させることにより連単位でデータを読み取る方式や、大規模館の場合は、蔵書点検ロボットがリーダーをかざして

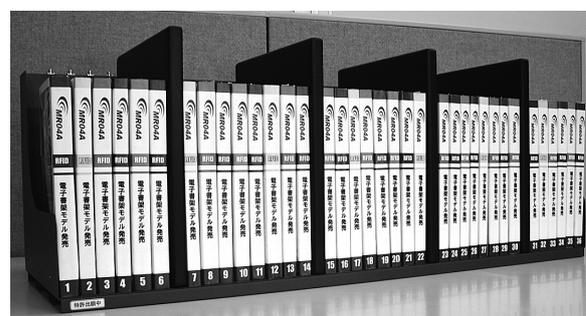


図7. インテリジェント書棚（ブックエンド型）



図8. インテリジェント書架（背面アンテナ型）

いく方式も考えられる^[14]。

誤配架を可能な限り少なくするためには閉架書架による管理がベストである。しかし配架管理を職員が行うためには多くの人手が必要となる。閉架書架による管理を究極的に自動化したものが自動書庫である。図9に西原町立図書館^[9]の例を示す。

自動書庫においてはコンテナに図書が設置され自動書庫システムがそのコンテナの配置を自動管理する。職員は出納ステーションでの図書の出し入れ作業のみで、高密度の収納および容



図9. 自動書庫システム

易な管理が可能となる。

このように閉架による図書管理システムとしての利点が大きな自動書庫システムであるが、価格の高さが普及のネックである。いずれにしても閉架方式は利用者への利便性よりも管理の容易性を優先させたものであるため、仮想書架^[19]を採用するなど、その欠点を補う工夫が欠かせない。

蔵書点検

蔵書点検の主な目的は、所蔵されている図書が実際にあるのか、また、正しい場所に配架されているのかである。それ以外にも、蔵書の保管状況を確認することなども目的となろう。

現在の図書館において典型的には年1回程度、点検のための閉館期間を設け、点検を行う。ほとんどの場合、バーコードによる点検となる。多くの図書館においてバーコードは図書の表紙に貼付している。点検を容易にするため、たとえば福岡市の図書館においては、和書、洋書を問わず、図書の背からみて同じ側にバーコードを貼付している。

バーコードラベルを表紙に貼付せず、表紙裏の面に貼付している場合もある。表面にないため、バーコード面が汚損されにくい利点はあるものの、貸出・返却処理や蔵書点検の際、表紙を開けなければならぬため、余分な手間がかかる。

蔵書点検を効率化するための1つの案は、2次元シンボルの導入である。既に述べたように、2次元シンボルはバーコードと比べてより小さな面積に同等の情報量を盛り込むことができる。それを活かし、たとえば図2に示されるように、背ラベルに2次元シンボルを印刷することにより、背の面からの蔵書点検が可能となる。バーコードによる点検では図書を引き出す必要があることを考えると、少なくとも数倍の効率化を図ることができる。

蔵書点検の更なる高速化のためにはICタグの導入が考えられる。既に述べたように、配架された状態のままハンディタイプのリーダを近づけスキャンすることにより、高速に、しかも一度に複数冊の図書IDを読み取ることができる。純粋なバーコードと比較して十数倍の効率化が

期待できる。

資料の移動検出

インテリジェント書架を導入できるならば、リアルタイムに配架された図書を識別できる。これは常時蔵書点検しているということもできよう。単に蔵書の存在を確認するだけではなく、どの図書がどの程度の頻度で利用されているかをデータとして収集できる。このデータを分析することにより、選書などの判断の際の基礎データとして活用できる(館内マーケティング^[14])。

3.3 セキュリティ

図書館におけるセキュリティには、不正帯出の防止以外にも、館内での犯罪対策やネットワークセキュリティなど幅広い内容が含まれる。本節では、不正帯出防止に焦点を絞って考察する。

不正帯出防止に限らず、セキュリティ対策には完全はない。いくつもの対策を組み合わせることで実施することにより、不正帯出防止レベルを上げることができる。したがって、図書館側としては、費用対効果を評価することにより、どのような対策をどの程度の費用をかけることにより、どの程度の防止機能が実現するのかのポリシーを決定することになる。

また、一般的に、セキュリティ機能を強化すればするほど、利用者にとっての利便性は低下する。したがって、セキュリティに関するポリシー策定の際は、コストだけではなく、利用者の利便性をどの程度制限することになるかも考慮する必要がある。

手荷物検査

利用者の手荷物を検査することにより、不正帯出の防止を図る。入館時にも検査することにより、危険物の持ち込み防止も可能である。そのためには、しかし、手荷物検査を行う警備員を手配する必要があり、コストがかさむし、また、利用者の利便性も大きく低下する。また、物理メディアは自動化の手法で対応することにより、管理コストを減らすという本稿の方針にも反するため、セキュリティ上の効果は高いものの、必ずしも良い対策とはいえない。

ゲートによる不正帯出防止

自動認識技術を用いて、貸出処理を行っていない図書の帯出を検出するためのゲートを退館通路に設置する方法である。現在多くの図書館において採用されている。

図書館に設置された不正帯出防止ゲートで用いられている主な技術には、磁気タグ、共振タグ、ICタグがある。磁気タグは、日本で最も多く用いられており、図書に貼付された磁気タグの磁化状態をゲートで検出することにより不正帯出を検出する。磁気タグは細いストリップ状のため、背の裏側やページの間などに装備でき、利用者に剥がされる危険性が少ない。しかし、一方、磁気タグ以外の金属物に対してゲートが反応する誤検出の可能性があるため、ゲートが反応したからといって直ちに不正帯出と決め付けることはできず、注意が必要である。

共振タグは、電磁波の共振回路を図書に貼付し、ゲートで共振状態を検出することにより、不正帯出を防止するものである。米国などと比較すると日本ではあまり使われておらず、磁気タグの利用が優勢となっている。

最近では、ICタグの認知度が高まり、また、コストが低下したことも一因で、日本でもICタグを用いた不正帯出防止システムの採用が増加している。特に、新しく設置される市町村立図書館での採用が多い。貸出・返却や蔵書点検処理への適用も考慮した上で、不正帯出防止も実現できる点が高く評価され、導入されている。

監視カメラ

不正帯出防止ゲートを設置することにより、かなりの程度の不正帯出を防ぐことができる。しかし、意図的に不正帯出を試み、ゲートの警告を無視して立ち去る利用者も存在する。そのような悪質な利用者に対する抑止効果を高める手段として監視カメラは有効である。特にゲートと連動し、ゲートの警告音に連動してゲートを通る人の写真を記録する装置は、不正帯出を図る者に対する大きな抑止効果が期待できる。

3.4 サーキュレーション

貸出・返却業務は、図書館にとってかなりの人手を要する業務である。もちろん、利用者と



図10. 自動貸出機

直接顔を合わせる業務であるため、一概に自動化すればよいと決め付けることができるわけではない。しかし、この業務を自動化することにより、職員がより多くの時間を利用者の図書検索のアドバイスをしたり、レファレンス業務に割り当てることができるならば、図書館全体の利用者サービスレベルの向上に役立つものと考えられる。

自動貸出機の例を図10に示す。これは九州大学筑紫分館^[4]のものである。自動貸出機を用いることで、利用者自らが貸出処理ができる。これは、図書館員にとって業務が減るということだけでなく、自分が借りる図書を他人に知られたくないというプライバシー意識の高い利用者にも好評である。

一方、自動返却機の使用は、返却の確認が確実にできないと利用者とのトラブルの原因になる可能性がある点や、図書の破損や書き込みチェックなどを返却時に行いたいなどの理由により、自動貸出機ほど普及していない。そのような問題はあるものの、自動貸出機を返却に用いることは、原理的に容易であるため、今後自動貸出機の導入時に、それを自動返却機としても用いる例は増加するものと考えられる。

図11に自動返却機の例を示す。これはオーストラリアのシドニー郊外にあるバルカムヒルズ地区の図書館^[16]の例である。返却機は、図書館の出入口近くに設置されている。基本的に窓口での返却は行わず、利用者は、入館前に本装置を用いて返却することになる。返却口の奥には、電磁式ロックがかかった蓋がついており通常は閉まった状態である。ICタグが貼付された図書を返却口に差し入れると、そのIDを読み、



図11. 自動返却機

それが正規の図書である場合のみ蓋のロックが解除される仕組みになっている。このようなメカニズムにより、本来の返却図書以外の図書は返却できないようになっている。また、2冊以上の図書を同時に返却しようとしても、やはり、蓋が開かず、1冊ずつ返却するシステムとなっている。

図書館職員への負担の観点から、返却後の分類作業の手間の軽減も大きな課題である。この負担を軽減する自動化技術としては自動分類機（ソータ）の導入が効果的である。外国におけるソータの導入事例をいくつか紹介する。

図12はシンガポールのニーアンポリテクニクの例である。返却口に投入された図書のID情報をICタグリーダにより読み取り、その種類により5つに分類する。直ちに配架可能な図書、視聴覚資料、その他などに分類される。トラブル時の対応可能性を考慮し、閉館時間帯のみソータを利用する。閉館時間帯は通常の返却口を利用する方式をとっている。



図12. ソータ (Gnee Ann Polytechnic)



図13. ソータ (議政府図書館)

図13は韓国議政府（ウィジョンブ）市の図書館^[3]に設置された自動返却機である。市議会の建物内に2つの図書館が設置されている。本装置を用いることにより、適切な図書館に図書を返却できるようになっている。これも一種の2分類ソータと見なすことができる。利用者は、まず、図中央の台の上に返却したい図書を乗せる。機械はそのID情報を読み取り、それがどちらの図書館の蔵書であるかを判断する。それに基づき、対応する図書館用の返却口が開く。利用者はそこに図書を返却することにより正しく返却することができる。

図14に大規模なソータの例を示す。これは米国ファーミントン公共図書館^[17]の事例である。本図書館には、返却口が館内と館外の2ヶ所に設置され、館外の返却口はドライブスルーになっている。これらの返却口に投入された図書はベルトコンベアによりソータに運ばれる。図中、右奥にあるコンベアが館内返却口からのものであり、左奥のものが館外返却口からのものである。

ソータでは、まず、図書に貼付されたICタグのID情報を読み取る。ID情報が読み取れない場合や、読み取った結果が正規の返却図書でない場合、その時点で脇の図書受けにはじかれる。



図14. 大規模ソータ (ファーミントン図書館)

正規返却図書に対しては、その分類データに基づき、ソータの左右に並んだしかるべきブックトラックの設置場所まで運ばれる。更に、ブックトラックのどの段のどの棚に配置される図書であるかを判断し、図書受け台が適切な棚の高さと横の位置まで移動し、そこに背をそろえた形で格納するという、繊細な仕組みをもった装置である。

これだけの装置を設置するためには、かなりのスペースと、多額の資金が必要であるが、これだけの作業が自動的にできるソータの事例として興味深い。

4. 管理法の改善技術

前節まではハイブリッド図書館における業務を自動化する様々なオプションに関して検討した。長期的な観点からは、これらの自動化設備を積極的に導入するのが効果的であるが、導入のためには短期的に多額の設備投資資金が必要である。したがって、実際に導入するためには長期に渡る運用コストと短期的な設備導入コストを見極める必要がある。

これまでの議論は、コスト面を中心に行ってきたが、どのオプションを選択するかを決定する上でコスト以外の側面も評価する必要がある。自動化推進のために導入される自動認識技術は、さまざまなデータや情報が人手を介さずに自動的に収集する技術である。このような技術を導入するからには、収集されたデータを有効に利用したいものである。

その考えを象徴的に次の式で表すことにする。

マーケティング＝データの収集＋データマイニング

収集されたデータにデータマイニング技術^[15]を適用することにより、そこから有意義な知識や情報を得る。それをマーケティングのための基礎情報として活用する。すなわち、得られた分析結果を利用者サービスの向上や図書館運営の改善に利用しようというものである^[14]。

データマイニングに用いることのできるデータとして、たとえば、(1) 館内における資料や利用者の動きデータ、(2) 貸出・返却デー

タ、(3) 外部公開Webページなどの利用データ、(4) その他のデータがある。

既に指摘したようにインテリジェント書架を導入することにより資料の書架から取り出された時刻や戻された時刻が自動的に記録できる。これは資料の動きデータとして利用できる。利用者に関しては、ゲートにおける入退館時刻を記録することにより館内の滞在時間や利用時間帯が得られる。また、利用者に入館カードもICタグ化することにより書架や部屋に設置したリーダーで、その利用者が利用する資料などに関するデータを得ることも考えられる。

貸出・返却データは現在のシステムでも収集できるものであり他のデータと組み合わせることにより、より有効なマーケティング情報が得られるであろう。

外部に公開されたWebページのアクセスログも利用者の興味を知る手がかりデータとして利用できる。単なる情報発信の静的なページだけではなく、オンラインレファレンスサービスなどのWebベースのサービスを提供しているならば、それ以外にも多種多様なデータが得られる。

その他のデータとしては他の図書館に関する情報やWeb上に公開された図書館に関連した情報やデータなどが考えられる。また、図15に示されるような、Ask a Librarianシステムの利用ログも有益である。これを近くに職員がいないフロアに設置することにより職員への質問やレファレンスをパソコンを通じて受け付けることのできるシステムである。

本節で議論した、館内外マーケティングに関して重要なことは、データとサービスの相互依

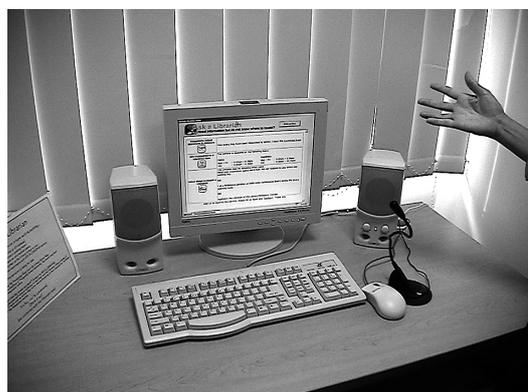


図15. Ask a Librarianシステム

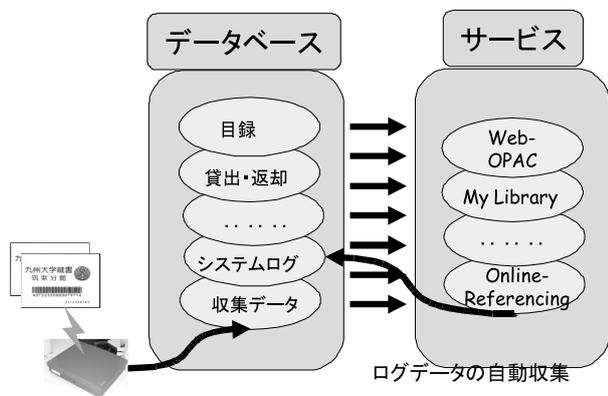


図16. データとサービスの相互依存関係

存関係を確立することである（図16）。すなわち、資料に関するさまざまな利用状況データベースを構築し、収集されたデータ解析結果を利用者サービスの向上に反映させることと、サービスに利用状況に関するログデータを自動収集することにより、サービスの利用データとして蓄積することの両方を有機的に結合することである。ICタグなどの自動認識技術は物理資料や物理的存在である利用者の動向データを自動収集することができ、それらを連携させることにより、従来より進んだサービスを提供できる。

5. まとめ

本稿は、紙ベースの図書を中心とした資料を提供する従来型の図書館から、デジタル資料をネットワークを通じて提供したり、情報利用に関するアドバイスなどを主なサービスとして提供することになろう電子図書館へと至る過渡的段階であるハイブリッド図書館を念頭に、その変化の過程で必要となる自動化や電子化推進のための選択肢に関する検討を行った。様々な選択肢の中のどれを、どのような形態や順序で選択していくかは、結局のところ、それぞれの図書館のおかれた事情や運営のポリシーに依存して決めるべきものである。

本稿では、様々な選択肢を紹介し、それらがどのような性格のものであり、どういう風に異なるものであるかを比較しつつ示した。概して、効果的な選択肢は、その導入に多額の費用がかかるものである。しかしそれらの技術は、短期的には多額の投資が必要であっても、長期的に

はコスト低減や質の高い利用者サービスにつながるものも多い。また、将来を見越して、潜在力の高いシステムを先駆的に導入するというメリットもある。

さまざまな選択肢はあるものの、最終的にはデータとサービスが相乗効果を発揮し、双方が一層向上するなかで、真の利用者サービスを実現する電子図書館の時代へと進んでいくものと考えられる。

謝辞

日頃本テーマに関して議論していただく九州大学附属図書館研究開発室の池田大輔助教、藤崎清孝助教および北海道大学喜田拓也助教に感謝いたします。また、有川節夫館長、荒木啓二郎副館長や九州大学附属図書館の職員の方々からの日頃のさまざまな支援にもお礼を申し上げます。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 議政府情報図書館（韓国）：<http://www.uilib.net/>
- [4] 九州大学附属図書館：<http://www.lib.kyushu-u.ac.jp/>
- [5] 金剛：<http://www.kongo-corp.co.jp/>
- [6] シーメディア：RFIDタグビジネスガイド，2005.
- [7] 清水隆ほか：図書館とICタグ，日本図書館協会，2005.
- [8] セントラルエンジニアリング：http://www.central-eng.co.jp/t_frame.html
- [9] 西原町立図書館：<http://library.town.nishihara.okinawa.jp/>
- [10] 日本自動認識システム協会編：これでわかった2次元シンボルバーコードのすべて－，オーム社，2004.
- [11] 日本自動認識システム協会：<http://www.jaisa.or.jp/>
- [12] 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.

- [13] 南 俊朗：図書館の自動化&電子化へのICタグの新たな活用－電子図書館新サービスへ向けての次なる方策－, 九州大学附属図書館研究開発室年報, 2005.
- [14] 南 俊朗：利用者指向サービスのための館内マーケティング, 九州情報大学研究論集 第8巻 第1号, pp.15-33, 2006.
- [15] Adriaans, Pieter, et al., 山本英子ほか訳：データマイニング, 共立出版., 1998.
- [16] Baulkham Hills Shire Library Services:
<http://www.baulkhamhills.nsw.gov.au/library/>
- [17] Farmington Community Library (米国) :
<http://www.farmlib.org/>
- [18] 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.
- [19] 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.