

電子タグを用いた蔵書管理システムの実証実験

山田 俊郎

Demonstration of Library Management System by using RFID

Toshio YAMADA

あらまし 図書館の蔵書管理業務の効率化を目的とした電子タグ応用システムを試作し、実証実験を行った。システムの開発にあたっては、図書館に利用できる電子タグについて検討を行い、2.45GHz帯のマイクロ波通信型のタグを採用することで、書棚に並んだ状態で書籍に貼り付けられた複数の電子タグ情報を同時に読み込むことができるシステムとした。このシステムの効果を科学技術図書館において検証し、導入の効果や現状の問題点について検討を行った。

キーワード 電子タグ(RFID)、蔵書管理

1. はじめに

近年、電源を持たない小型のICチップから無線通信によって情報を読み取る、電子タグの利用に関心が高まっており、物流管理をはじめとした各方面で実証実験が行われている。図書館においては電子タグの利用としては、従来のバーコード管理に変わるシステムとして、一部電子タグの導入が行われているところもあり、

- ・ 貸出業務の効率化
- ・ 蔵書点検の効率化
- ・ 無断持ち出しの検出

などの効果が期待されている。実際に電子タグの導入を行った図書館では、利用者自身が自動貸出機で貸出手続きをおこなうことで、カウンターでの待ち時間が減少し、利用者の利便性が向上している。^[1]

このように、図書館において電子タグを導入することには多くの利点が考えられ、今回岐阜県科学技術図書館の依頼を受けて電子タグを用いた図書館管理の実証実験を行った。電子タグは無線通信を用いることから、利用環境や使用するタグの種類によって通信状態の変動が大きく、導入に先立って実際に利用する場面に応じた実験を行うことが必要である。

科学技術図書館における現状の業務について聴取を行ったところ、図書の貸出に関する問題は軽微であり、蔵書の管理点検に労力を要しているとのことであった。そこで、蔵書点検の効率化を主眼として、書棚に並んだ状態の書籍から情報を読み取ることのできるシステムを選定し、検証を行った。無断持ち出しの検出については、現在許容されている電波出力では実現が難しいため、今回の検討の対象外とした。

本報告では、図書館利用電子タグの選定、試作した実証実験システムについて報告する。

2. 電子タグ・タグリーダの選定

現在、システムベンダーが提案している図書館管理システムでは、一般的に13.56MHz帯のタグが使用されている。この周波数帯は入退室管理等で多く使われており、ISO等の標準仕様が策定されていることから、システムへの採用が多いものと考えられる。しかし、この周波数帯のタグの技術動向は、電子マネー等の大容量化やセキュリティ強化の方向に進んでおり、ID番号のみを必要とする図書館管理にはオーバースペックになっていると考えられる。また、電磁結合方式で電源の供給と情報通信を行うため、図1に示すようにループ状のアンテナの法線方向から電波を照射、受信する必要がある。従って、表紙の裏側などに貼り付けた場合、背表紙側からの読み取りが困難である。

これらの理由から、方向依存が少ない小型のアンテナで通信が可能なマイクロ波方式で通信を行い、16進数で32桁のID番号のみを提供する、低価格の2.45GHz帯の電子タグ(日立製ミューチップ)を採用することとした。13.56MHz帯の一般的なタグに比べて、ミューチップの利点は次のとおりである。

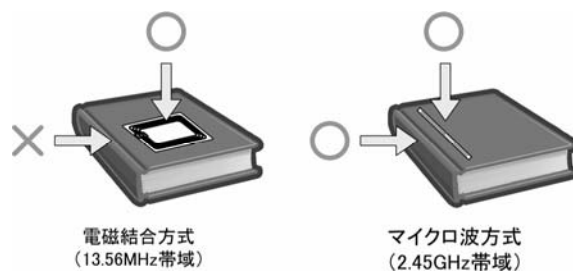


図1 タグの種類と読み取り可能方向

- ・ タグのアンテナ形状が小さい (タグサイズ50×3mm程度)
- ・ 棒状のアンテナを軸とする周囲の全方向から読み取りが可能 (13.56MHz帯のものは2方向)
- ・ 低価格 (1000枚の最小ロット時で1枚80円程度)
- ・ 8cm角程度のサイズのリーダアンテナで読み取りが可能 (13.56MHzでは直径20cm程度のアンテナが必要)

複数の書籍が並んだ状態で特定のタグの情報を読み取るため、当初は指向性の高いアンテナを用いて電波を照射する範囲を限定し、1冊ずつ読み取りを検討した。しかし、実験の結果、アンテナの向きが左右に傾いた場合や、本の厚さが薄い場合には隣の本のタグと電波干渉を起し、読み取ることができなかった。このことから、多数の書籍が並んだ状態で情報を読み取るには複数のタグが同時に反応しても読み取りが制御(輻輳制御)できるタグおよびリーダが必要であることがわかり、輻輳制御対応型のタグおよびリーダを採用することとした。

2. 読み取り距離の検証

図2のように、タグの上にID番号および書籍名を表示したシールを貼り付けたプラスチックシートを書籍の裏表紙の奥に挟み込み、背表紙側からアンテナをかざして読み取り距離を検証した(本棚に並べてある状態で読み取ることを想定)。本が1冊のみの場合は、10cm程度離れた位置から読み取ることが可能であったが、複数の本を並べて一括読み取りを行う場合は5cm程度まで近づけないとすべてを読み取ることができなかった。これは、タグの個体差や輻輳制御に起因するものと考えられるが、実用上は問題の無い距離である。

しかし、複数の本が並んだ状態で1冊のみ他の本よりも奥に入った状態にある場合(背表紙が同じ奥行きに並んでいない場合は、読み取りが困難になることが確認された。本の厚さによっても異なるが、厚さ10mm(約150ページ)の本の場合では、他の本よりも約15mm奥に入ると読み取りができなくなった。このことから、書棚から一括読み取りを行う場合は本の背が同じ位置に整列していることが条件となる。



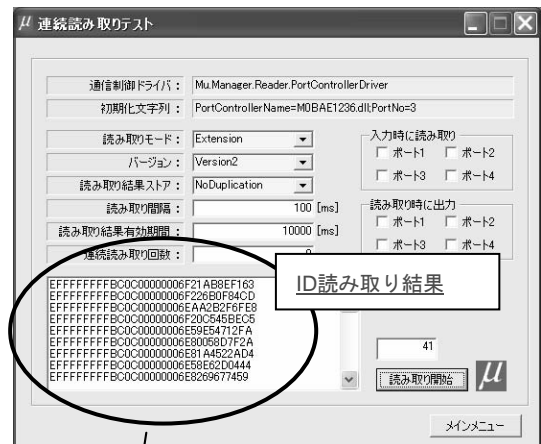
図2 電子タグの実装

3. 実証実験用アプリケーション

今回採用した、輻輳制御に対応したタグリーダは、有償の開発ライブラリを用いないとリーダを制御できないため、実験では付属の読み取り確認アプリケーションでタグIDを取得し、研究所で作成した蔵書データ照合アプリケーションに読み取り結果をコピー&ペーストで渡して蔵書管理の実験を行うこととした(図3)。利用シーンとして蔵書点検を行うことを想定しており、即座に書籍の情報を得る必要が無いため、このような2段階にわたる手順であっても実用上の問題は無いと考える。

読み取り確認アプリケーションでは、多重読み取り排除の設定をして同じタグIDが複数回出現することを防止し、電子音によって新たなタグが検出されたことを操作者に伝える。操作者は棚に並んだ書籍の横でアンテナを書籍に沿って移動させ、電子音が鳴らなくなったことですべての書籍のIDを読み取ったことが確認できる。

蔵書データ照合アプリケーションでは、タグID、書籍名、蔵書状態(開架、貸出中などを仮に設定)を記述したCSVファイルを読み込み、読み取り確認アプリケーションで得られたタグIDとの整合性をチェックできるものとした。これによって不整合のあるもの(開架扱いなのに書棚に無いものや、貸し出し中扱いなのに書棚にあるものな



読み取り確認アプリケーション

コピー&ペースト



蔵書データ照会アプリケーション

図3 実験用アプリケーション

ど)が自動的に検出できる。

4. 科学技術図書館での実証実験

実験用に50冊の書籍に図2のように電子タグ装着し、システムの有効性を科学技術図書館で検証した(図4)。図書館の司書および管理者の方からは、

- ・ 従来、1冊ずつ書棚から取り出してバーコードを読み取っていたため時間がかかっていたものが一瞬で完了でき、有効性が高い。
- ・ こまめに蔵書の確認ができる。(従来は年に1回)
- ・ 科学技術の啓蒙を目的とした図書館であるため、先端的なシステムを取り入れることで、科学技術図書館のイメージアップにつながる。

という意見をいただいた。さらに、書棚にリーダアンテナを内蔵して書籍の状態を常時監視するシステムや、無断持ち出しの検出ができないかなど、システムの導入にむけた意見も出された。

5. まとめ

本開発では、図書管理に利用できる電子タグについて検討を行い、実証実験用のシステムを作成した。科学技術図書館において開発したシステムの検証を行ったところ、従来の業務の効率化には十分役に立つことが確認されたものの、導入のコストや従来業務以上のサービスの提供への応用などが課題として残されている。

また、図書業界の最近の動向として、書籍の流通段階での実証実験が行われており、将来的にすべての書籍に出版段階で電子タグが装着されることが考えられる。このような状態になったときには書籍業界標準のシステムを用いるほうが有利であるため、独自の検討を行うとともに業界の動向にも注意を向ける必要がある。

今回の研究では、電子タグの応用分野として図書管理向けのアプリケーションを開発したが、電子タグは汎用的な技術であるため、様々な用途への展開が考えられ

る。今後は工程管理や自動化機械等、製造業に向けたアプリケーションの提案を行う予定である。

文 献

- [1] “図書の自動貸し出し機や自動倉庫でサービス向上”，日経RFIDテクノロジー，No. 21 p7, 2006
- [2] “ポイント図解式RFID教科書”，ASCII, 2005



図4 科学技術図書館における実証実験の様子