

# 本学経営学研究科図書室における 入退室管理に関する一提案

*A New Approach to Entry-Control System of the immense library  
at Graduate School of Business Administration in Asahi University*

種 田 智 哲      奥 山   徹

Tomoaki Oida      Tohru Okuyama

本学経営学研究科には24時間利用可能な図書室がある。この図書室の利用は、利用者の善意を前提とした信用モデルで運用されている。しかし、毎年、借り主が分からずどこに存在しているか分からない不明図書が発生し、利用者全員が補填費用を負担している。筆者らはこれらの状況を改善するための予備実験として、図書室の利用状況の調査を行った。さらに利用状況の調査結果から、図書室の運用方法や不明図書を無くすための方法を提案する。

## 1. はじめに

本学経営学研究科の院生と教員には24時間利用可能な図書室が用意されている。この図書室は開架式の閲覧方式であるが図書館の様にスタッフが常駐せず、利用者の善意を前提とした信用モデルで運用されている。しかし現状では、借主が分からない不明図書が毎年必ず発生し、その損失を利用者全員で負担している。このような状況では、ルールに則った利用をしている利用者が不利益を被っていることになる。

このような現状を踏まえて、著者らは図書室の利用状況を調査・解析した。その結果を基に、本論文において図書室の運用方法を改善する提案を行う。

## 2. 図書室の利用方法

本学経営学研究科図書室(以下、「図書室」と略記する。)は経営学研究科に在籍している院生・教員に24時間開放されている。なお、図書

室に掲示してある利用手順は次の通りである。

### 【貸出手続】

1. ファイルに挟んである、貸出票に「図書番号(バーコード番号)」、「氏名」を記入する。
2. 図書カード(本の裏表紙にあり)をファイルのカードケース(茶色)に入れる。
3. 図書を抜き出し場所に、ファイルを差し込む。

### 【返却手続】

1. 貸出手続をしたファイルから図書カードを取り出し、本の裏表紙にあるカードケース(茶色)に戻す。
2. ファイルに挟んである貸出票に記入した氏名等を二重線で消す。
3. ファイルは入り口近くのボックスへ、本は所定の位置へ返却する。

## 3. 図書室の利用状況の調査

図書室の利用者は上記手続の他に、利用者記録ノートに記入を行うことになっている。しかし、

利用者全員が記入していない可能性があるので、別の入退室記録システムを設置し入退室の記録を行った。

### 3. 1. 入退室記録システム

前述したように、利用者は必ずしも利用者記録ノートに記入しているとは限らないので別途、入退室記録システム(以下、「本システム」と略記する。)を構築した。構築したシステムの環境は次の通りである。

- パソコン:IBM ノートパソコン
- OS: Windows XP Professional
- Web カメラ:CREATIVE 社 PD-1000
- キャプチャソフトウェア:Live Capture2[1]

本システムは図1のように市販のノートパソコンに Web カメラを接続し、モーションキャプチャ機能を備えた画像撮影ソフトウェア[1](以下、「画像キャプチャソフトウェア」と略記する。)で構成されている。本システムの Web カメラ設置場所を図2に示す。なお、本システムの盗難を防ぐためにワイヤーロックで機器を固定した。

画像キャプチャソフトウェアは Web カメラの画像をパソコンに保存する。これはキャプチャした画像を監視し、変化があった場合にその瞬間の画像データを HDD へ保存している。図3はキャプチャ画像のサンプルである。後日、HDD へ保存された画像を解析し、入退室の時間の記録を取った。

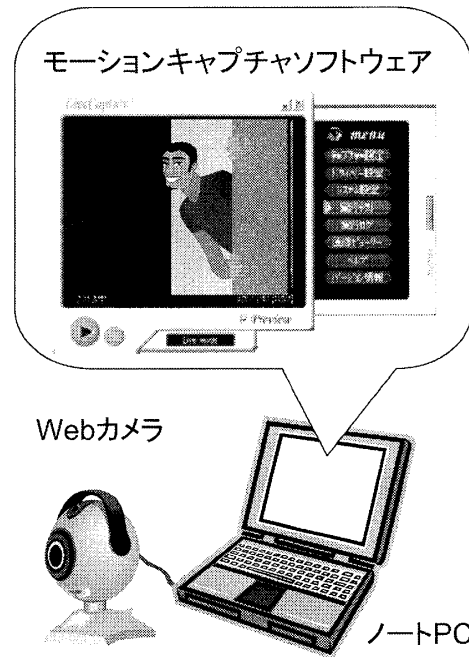


図1:入退室記録システムの概要

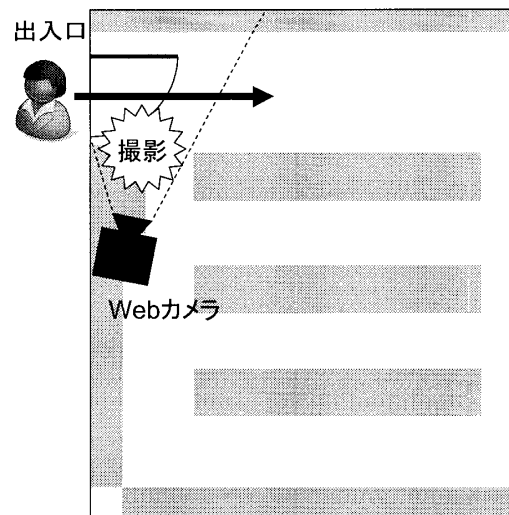


図2:入退室記録システムの設置場所



図3:キャプチャ画像サンプル

### 3. 2. 入退室調査の結果

本システムによる記録期間は2007年12月28日から、2008年1月31日までの約1ヶ月間である。以下に利用状況の調査結果を示す。なお、システムの取りこぼしとは、本システムで記録されなかったが、利用者ノートに記帳してあった人数である。

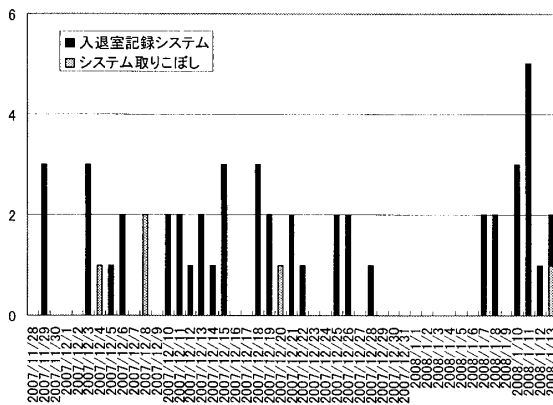


図4: 図書室の入退室調査結果

図4は記録期間中の入退室状況をキャプチャした画面から解析した結果である。この期間中の総利用者数は52名であった。最も早い入室時間は10時14分(2008年1月8日)、最も遅い退室時間は21時30分(2008年1月7日)であった。

次に、本システムと利用者ノートを照合した結果を示す。利用者ノートに無記帳で図書室を利用した人数は16名(図書室利用者全体の約31%)、本システムが記録できなかった人数は5名(図書室利用者全体の約9%)であった。

## 4. 図書室運用改善の提案

### 4. 1. 利用時間帯から見た場合

入退室調査の結果から、図書室への入退室時間帯は10時14分から21時30分であった。これに対して朝日大学図書館(以下、「本学図書

館」と略記する)の開館時間は9時から22時であるので、朝日大学図書館の開館時間内での利用が殆どである。従って、図書室の鍵管理を本学図書館に任せることが可能である。しかし、調査期間が短いため、本学図書館の開館時間以外での利用が無いとは断言できない。

### 4. 2. 入退室方法から見た場合

図書室の利用者ノートと本システムの記録を照合した結果、利用者ノートに記帳せずに図書室を利用した者が約31%であった。

図書室の利用者名全員が明確になれば、不明図書を探すことが可能になると考えられる。

従って、現在の運用方針のままで不明図書を無くすためには入退室管理を徹底することが必要である。また、同時に蔵書の貸出・返却管理を徹底することで、確実に不明図書を無くすことができる。

## 5. 入退室管理の一提案

情報ネットワーク研究室では、RFIDシステムを利用して人と物の動きを同時にとらえることができる情報管理システム(以下、「RFIDによる情報管理システム」と略記する)を構築[2]した。RFIDによる情報管理システムは、24GHz帯のRFIDタグを用いて研究室への入退室と物品の持ち出しを把握し、インターネットなどのネットワークを介してリアルタイムで在室確認が可能である。このシステムを図書室で導入することにより、図書室への入退室や図書の貸し出し・返却管理を行うことが可能である。更にネットワークへ接続することにより、図書が貸出中でも誰の手元にあるのかを知ることが可能となる。

一方で、RFIDによる情報管理システムを図書室で運用するには次の様な問題点が存在する。

1. RFID タグの読みとりができない場合がある
2. RFID タグの読みとりに時間が掛かる場合がある
3. 同時に複数の人が入退室する場合に、2 人目以降も RFID タグをアンテナに近づけなければ入退室を認識できない

これらの問題は複数のアンテナ[3]で解決することが可能と考えられる。さらに、図書にも RFID タグを貼り付けることにより、図書の貸出・返却管理も行うことが可能である。ただし、図書は鞆などに入れて持ち運ぶことがあるため、RFID タグの周囲の環境によって読みとりを阻害される可能性[4]もある。実森らは、RFID タグとアンテナの距離が 10cm である場合における読みとり確率が RFID タグ周辺に金属が存在する場合には 0%、ナイロン製鞆の中に RFID タグがある場合は 62% であると報告している。従って、図書の貸出・返却時には RFID タグを必ずアンテナに通す仕組みが必要である。

RFID タグと同時に、今回実験で使用したモーションキャプチャのような手段を併用すれば、より確実な入退室管理が可能である。例えば、ドアの開閉が起きたにも関わらず RFID の読み取りができなかった場合は警告音を発する方法である。ただし、この方法も利用者がその警告を無視した場合、これまでの善意による運用システムと変わらない結果となる可能性がある。そこで、顔認識を行うオープンソースソフトウェア[5]を用いて、顔認識技術と併用する方法も考えられる。しかし、この場合、個人のプライバシーの問題や顔の認識率の問題などが残る。

さらにドアの鍵との連動も考えられるが、この場合は、消防法に関する問題があり、簡単な構造のドアの開閉システムで運用することは不可

能である。最低でも、火災検知器などと連動するドアの開閉システムを用意する、あるいは別途非常口を用意するなどが必要となる。

## 6. おわりに

本学経営学研究科図書室の運用改善を行うための予備実験として、図書室入退室記録システムを構築した。図書室入退室記録システムによる調査結果から図書室利用の現状を把握し、RFID による入退室管理方法の提案を行った。

このようなシステムは、最近におけるユビキタスコンピューティングの流れに従った提案であるが、現状では動きの一定しない物体に対する RFID の認識率にばらつきがあり、実用化するには慎重なアンテナ配置の設計などが必要である。しかし、このようなシステムは、無人図書室の運営補助システムとして必要であり、大学院の図書室においても導入することを強く勧めたい。

## 謝辞

図書室入退室記録システムを設置するにあたりご協力を頂きました、朝日大学図書館、経営学研究科運営委員会、図書室利用者の皆様に感謝致します。

## 参考文献など

- [1] Live Capture2, Available:  
[http://www2.wisnet.ne.jp/~daddy/lc2/LiveCap2\\_info2.html](http://www2.wisnet.ne.jp/~daddy/lc2/LiveCap2_info2.html)
- [2] 曲乃石, 奥山徹, 「RFID による情報管理システムに関する研究」, 『朝日大学大学院経営学研究科 紀要』, 第 7 号, pp.31-41, 2005.
- [3] 尾保手茂樹, 鹿子鳴憲一, 松本典剛, 荒木憲司, 「複数アンテナを用いたパッシブ

- RFID タグの通信距離増大効果に関する検討」, 『電子情報通信学会技術研究報告. A・P, アンテナ・伝播』, Vol.105, No.622(20060222), pp. 81-86, 2006.
- [4] 実森彰郎, 森元功, 「2.45GHz 帯 RFID タグを用いた入退室管理システムの制作と実用性の検討」, 鳥取大学 情報システム学科 プロジェクト研究報告, 2004.
- [5] Open Source Computer Vision Library,  
Available: <http://www.intel.com/technology/computing/opencv/>

種田 智哲 (経営学部ポストドクター)

奥山 徹 (経営学部情報管理学科教授)