

# 写真を用いた物探し支援システム

國府 理央 (指導教員：椎尾 一郎)

## 1 はじめに

探し物をする際は、目的の物を見つけるために部屋中を動き回っているいろいろな所を覗き込んだり、ものを掻き分けたりと、煩雑かつ非効率な動きが多い。また苦勞して探したものの結局目的の物がその部屋にはなかったと判明するケース、どこを探したか分からなくなるため一度探したところを何度も見てしまうケースなども見受けられ、いずれの場合も、事前に「どこに何があるのか」を把握しそれを順に確認していくことができれば、物探しに要する時間の大幅な短縮につながると言える。

その手法としてこれまでに研究されたものとしては、よく失くす特定の物にのみアクティブ RFID タグを取り付けておき位置を確認できるようにするもの [2] や、ユーザが常にカメラを装着して身の周りを録画するもの [3] などがあるが、いずれも探せる物が限られるという点で実用性に欠ける。

本研究では、部屋の中では物は何らかの入れ物ごとにしまわれていることが多い点に着目し、これを単位として、どの入れ物にどんな物が入っているのかを写真データとして記録する手法を採用した。これにより、部屋の多くの物をカバーし、より実用性の高い物探し支援システムを実現した。

## 2 写真を用いた物探し支援システム

### 2.1 システム概要

本システムの概要を述べる。まず、部屋の中にある全ての箱にそれぞれ識別番号を振り、ユーザが見てそれをすぐ認識できるようにしておく。本システムでは番号を書いたメモ用紙を箱に貼り付けた(図1)。また、各箱の内側底面に、あらかじめそれぞれの識別番号をインプットしておいたパッシブ RFID タグを取り付ける。

次に、部屋の一角に箱の中身を撮影するための固定した場所を設け、システムをここに組み込んだ。初期準備として全ての箱の撮影を行うことに加え、物の出し入れなど、箱の中身に変更があった際にもこの場所に箱を持ち込んで撮影を行い、写真データを更新する。写真データと箱の識別番号の関連付けは、撮影時にシステム側が自動で箱底面の RFID タグを読み取って行う。

ユーザは PC でこの写真データベースを閲覧しながら、座ったままで物探しをすることができる。



図 1: 部屋の中での箱の配置例

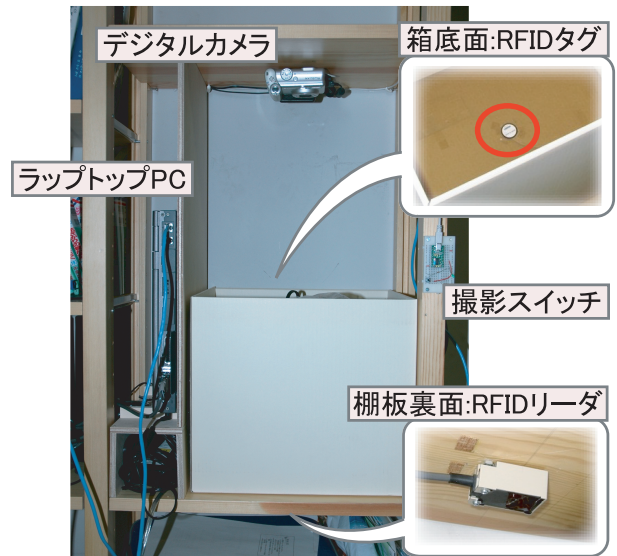


図 2: 撮影専用スペースの外観

### 2.2 写真の撮影

本研究で製作した撮影専用スペースの外観を図2に示す。棚の一部を改造し、デジタルカメラ<sup>1</sup>を上方棚板に固定して、箱を置く下方棚板裏面には RFID リーダを取り付けた。またすぐ横にシステム本体であるラップトップ PC を配置し、カメラやリーダ、撮影スイッチ<sup>2</sup>、およびネットワークと接続している。OS に Debian3.1R5 を使用し、カメラの制御には、コマンドラインからの利用が可能である capture パッケージを用いた。

撮影はユーザが箱を置いて撮影スイッチを押した後、次のステップで行われる。まずプログラムが信号を受け取ると、RFID リーダが箱の底面のタグを読み取る。次にカメラを起動して撮影し、先ほど読み取った識別番号に対応するディレクトリ下に写真を保存する。その後この写真を表示するための html ファイルを生成し、またこのファイルへのリンクを、一覧表示用の html ファイルの末尾に追加する。

必要に応じて箱の中身をかき混ぜて何枚か撮影すれば、箱の下の方にある物も撮影でき、箱の中身をより正確に把握できる。

また、写真のファイル名には撮影時の秒単位の時刻を用いた。撮影には 20 秒程度かかるので、写真ファイルには単一のユニークな名前をつけることができる。

### 2.3 写真の閲覧

ラップトップ PC がサーバの役割も果たすため、撮影時に生成した html ファイルにアクセスすれば、世界中どこからでもその部屋の物探しが可能である。

写真ブラウザのインタフェースとしては、実際に本システムを使用したユーザからのアンケート回答を元に、以下の 2 点を考慮したサムネイル形式にて作成した。

まず、全体としての効率を上げるため、サムネイル表

<sup>1</sup>Canon 社 PowerShot A70

<sup>2</sup>USB パラレル変換機: FTDI 社 FT245-RL

示の時点で、ある程度箱の中身を細部まで見られるように大きめに表示すること、次に、拡大表示は画面に合わせたサイズで行うことである。このブラウザでは、サムネイルで目的物らしきものを発見したら、クリックで箱番号と共に拡大した写真を表示するが、このとき、最大解像度で表示せずとも中身を把握するのに十分であった。そのため、スクロールに必要が無いように、画面に合わせたサイズで表示した。

### 3 評価実験

本システムの有用性を検証するため、本学の学生5名の協力を得て次の評価実験を行った。

一般家庭のリビングと同程度の広さと思われる研究室内に60個の箱を配置し、物をしまって撮影を行った。その内から毎回ランダムに選択された物を、各被験者が一度目は本システムを使用せずに、二度目は使用して探索した。

目的物を手にするまでの一度目、二度目の所要時間は図3のようになった。この結果から、システムを使用した場合、平均して不使用時の約65%の時間短縮ができていたことが分かる。また、大幅に値がばらつく不使用時と比べ、システム使用時であれば誰が何を探してもコンスタントに4分を切っていることもわかる。これは、どこを探したかわからなくなるなどの支障が起らず、確実にある程度の時間内で全ての箱の中身を見られる、という本システムの特徴をよく表していると言える。また、単に時間が短縮できるだけではなく、高いところにある箱や重い箱を取ったりしなくとも、中身を写真で簡単に確認できる点が被験者から高く評価された。無駄な労力を消費せずに済むことも、本システムの大きな利点である。

なお、図4はシステムを使用した際に、写真データを閲覧して目的物を発見し、その箱番号が分かるまでの時間と、そこから実際に部屋内を探してその番号の箱に到達するまでの時間との比率である。これにより、箱番号が分かった後は平均して20秒程度で目的物に到達できること、また、その時間は物探しの総時間に対して12%程度でしかないことがわかった。このため、本研究では参考文献[2]に見られるような、スポットライトなどでユーザに目的物の位置を知らせる部分についてはさほど意味がないと考え、実装を見送った。

### 4 応用例

本システムは、物探しを支援するだけにとどまらず、様々な効果を期待できる。

まず、ネットワークと接続しているため、遠隔地から

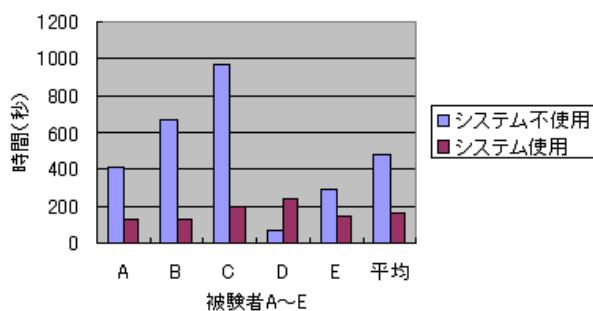


図3: 物探しに要した時間の比較

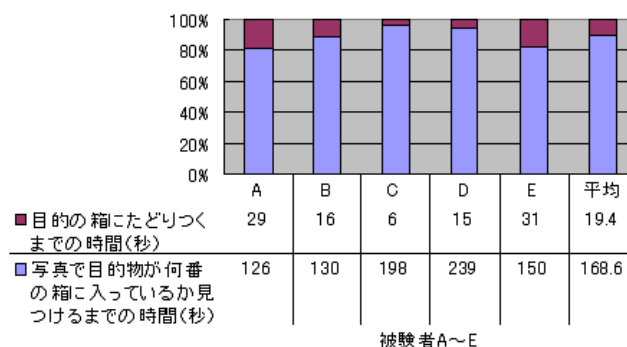


図4: 写真閲覧時間と箱探索時間の比率

でも自分の部屋にある物を閲覧できる。このことを利用し、例えば出先で急遽家にある物の情報が必要になったときに、わざわざ見に戻らずともすぐその場で確認でき、便利である。

また、普段の片付けの仕方にもその効果は及ぶ。従来は、きちんと箱ごとに入れる物のシステムを決めて片付けなければ、どこに何が入っているかわからなくなってしまっていたが、本システムではそれをシステム側が担当するため、ユーザは何をどこに入れるかを意識する必要がない。あたかもハードディスクにファイルを保存していくかのように、情報管理をシステムに任せて、適当に箱に物を入れていけばよい。

### 5 関連研究

Strata Drawer[1]は、引き出しの中身を撮影し、探し物を支援するシステムである。本研究では、棚に多数置かれた箱の中身を撮影することで、引き出し一つよりも大量の物品を対象とした物探し支援を実現した。また物探しの対象として「よく失くす物」や「身の回りの物」に注目する手法[2],[3]が提案されている。本研究では、ユーザが覚えきれないような多くの品物をシステム側で把握することを目的とした。

### 6 まとめ

入れ物の識別番号と中身写真データの関連付けを行い、ユーザにその情報を提供して物探しを支援するインタフェースを考案した。また実験にて、本システムの使用により物探しが効率化されることを確認した。今後は単なる物探しだけでなく、撮り溜めた写真データをスライドショーのように表示し、ユーザに何があるかをリマインドさせるような、別のアプローチについても検証していきたい。

### 参考文献

- [1] 椎尾一郎, Rawan, J., Mynatt, E.: Digital Decor: 日用品コンピューティング, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 5, No. 3, pp. 323(11)–330(18) (2003).
- [2] 中田豊久, 金井秀明, 國藤進: 光による物探し支援システム, インタラクティブ 2005 学会論文誌 (2005).
- [3] 上岡隆弘, 河村竜幸, 河野恭介, 木戸出正継: I'm Here!: 物探しを効率化するウェアラブルシステム, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 6, No. 3, pp. 19–30 (2004).