

箱ブラウザ：収納箱の手軽な撮影と閲覧システム

人間文化創成科学研究科 理学専攻 情報科学コース 中川 真紀 (指導教員：椎尾 一郎)

1 はじめに

収納箱に入れられた物を外から確認することは難しく、また、箱に入れられた全ての物を把握しておくことはなかなかできない。そのため、例えば探し物をする際には部屋中を動き回っているいろいろな箱を覗き込んだり物をかき分けたりと、煩雑かつ非効率な動きが多くなり、大変な手間がかかってしまう場合が多い。

その他、地下室や屋根裏、物置きなど離れた場所で箱にしまわれている大量の荷物の中から目的の物を探すのは大変面倒である上、高いところに置かれている箱や重い箱などの中身を確認する作業は危険であり、それだけで重労働である。そのような苦勞をしても、その場所には目的の物がないことが分かったり結局目的の物を見つけれない場合もよくある。

そのような苦勞を最小限にしようとすると、箱に物を片付ける際にカテゴリーに分けたり大きさを考えたり、様々なことに気を使わなければならない、大変面倒である。

また、箱の中にしまって、見る機会が少なくなると、その物の存在を忘れてしまったり、どこにしまったか分からなくなってしまったりして、結局同じ物を何度も買ってしまうことも少なくない。

箱の中身を簡単にデータベース化し、そのデータベースを簡単に確認することができれば、探し物をする時間を短縮できるだけでなく、片付けの時間や、無駄な買い物を抑えることもできると考えられる。

2 箱ブラウザ：収納箱の手軽な撮影と閲覧システム

我々はこれまでに「箱ブラウザ：収納箱の手軽な撮影と閲覧システム」を提案した。このシステムでは、あらかじめそれぞれの箱に識別番号を割り振ったパッシブRFIDタグを取り付けてあり、部屋の一角には箱の中身を撮影する専用スペースを設けてある。ユーザは箱の中身を変更するたびに撮影専用スペースに箱を持ち込んで撮影を行う。箱と写真データのマッピングは、撮影時にシステムが箱底面のRFIDタグを読み取って行う。

このシステムを使用して、ユーザは手軽に箱の中身を写真データとしてデータベース化し、どこからでも簡単に箱の中身を確認することができる。

しかしこのシステムには、箱の中身を撮影できる場所が限られていること、箱の識別番号が一目見ただけでは分からないこと、などの問題点があった。

そこで本研究ではこれらの問題を考慮し、2つのカメラを天井に設置し、視認可能なマーカを用いることで、長机全面などの広い範囲で箱の撮影を行えるシステムを作成した。

2.1 システムの概要

本システムの概要を図1に示す。

USBカメラと高解像度のデジタルカメラ¹は物を探す

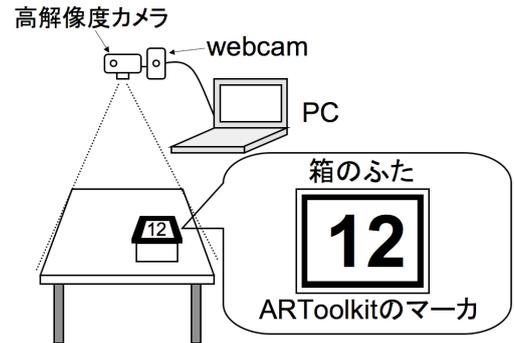


図1: システムの概要図

際に使うテーブルの真上の天井に取り付けてある。また、システム本体であるマザーボードはカメラやネットワークと接続している。OSにはUbuntu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²を、箱の識別にはARToolkit³を用いた。ARToolkitを用いることで、人間にも視認できるマーカを使うことができる。

それぞれの箱のふた部分には識別番号を割り振ったARToolkitのマーカを取り付ける。テーブルに箱を置くと、箱のふたに付いたマーカをUSBカメラが認識し、デジタルカメラで撮影を開始する。

写真データと箱のマッピングは、システムがARToolkitのマーカを認識することで行う。

ユーザは物の出し入れなど箱の中身の変更をこのテーブルで行うと、写真データが更新される。

2.2 写真の撮影

撮影は次のステップで行われる。USBカメラは常にテーブルの上を監視しており、ユーザがテーブルに箱を置くと箱のふたに取り付けられたマーカを認識して、箱の識別番号と位置の座標を測定する。ユーザが箱のふたを外して作業を始めることでUSBカメラでマーカを認識できなくなると、高解像度カメラでテーブル全体の撮影を開始する。現状のプロトタイプではテーブルの撮影は10秒おきに行われる。物探しの作業が終了し、ユーザが箱のふたを元に戻してUSBカメラで再びマーカを認識すると、高解像度カメラによるテーブルの撮影を終了する。

2.3 写真の保存

高解像度カメラで撮影したテーブルの写真は全てPCに転送されている。そのうち、撮影を開始した直後の一枚目の写真と、撮影を終了する直前の写真のみに対して、USBカメラでマーカを認識した際測定した箱の位置の座標情報をもとに、その部分を切り取り保存する。写真には日付と秒単位の撮影時刻をもとに名前を付け、識別番号に対応するディレクトリの下に保存する。

¹Cannon 社 PowerShot G10

²<http://sourceforge.net/projects/capture>

³<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>



図 2: 実際に作成したブラウザ

2.4 写真の閲覧

本システムのブラウザでは以下の 2 点を考慮した。まず、全体として効率を上げるため、サムネイル表示の時点である程度箱の中身を把握できるように、大きめに表示すること、次に、たくさんの写真見やすく配置し、楽に閲覧できることである。

そこで本システムのブラウザには「なめらかアルバム」を採用した。実際に作成したブラウザを図 2 に示す。なめらかアルバムは、サムネイルと大きな画像の切り替えや、他の画像に切り替える操作や動きをなめらかにすることによって、たくさんの画像をシンプルかつ少ない動作で見られる写真集である。

なめらかアルバムを使うと、サムネイルと大きな画面の切り替えをスムーズでシンプルに行うことができるため、写真の数が多くなっても操作が面倒でない。また、マウスのドラッグの具合に応じてサムネイルの大きさも変化するため、ユーザが見たいところのサムネイルは大きく、必要ないところのサムネイルは小さく表示できる。

なめらかアルバムでは、テキストファイルに書き込まれたファイル名から写真を参照し表示するため、本システムでは撮影時に該当するテキストファイルの末尾に写真のパスを追加している。

3 関連研究

これまでも探し物を支援する研究は多くなされている。

光による物探し支援システム [4] は、あらかじめよく失くす特定の物にアクティブ RFID タグを取り付けておき、超音波 3 次元位置計測器リーダーやアクティブ RFID リーダを用いて位置を測定し、測定した位置がユーザにわかりやすいよう、探し物のある付近にスポットライトを照射するシステムである。また、I'm Here!: 物探しを効率化するウェアラブルシステム [2] は、ユーザが常にカメラを装着し、身の回りを録画することによって、探している物を最後に把持していたシーンをユーザに確認させ、その時点の体験を思い出す活動を支援することによって物探しを支援するシステムである。また、Hide and Seek[1] は特定の物に赤外線受信機、スピーカ、静電要領センサが搭載されたアクティブ ID タグを装着し、音声入力装置と赤外線信号発信装置を設置し、ユーザがあらかじめ登録してある物の登録名をマイクを通して発音すると、システムから目的物に対して赤外線信号が発信され、目的物に装着されたアクティブ ID タグが音を発するシステムである。

また、物探し支援のための超音波を用いた誘導システム CoCo[5] は、あらゆるオブジェクトに加速度センサと位置センサをとりつけ、物の位置を容易に知ることができる環境のもと、3 次元位置センサと超指向性スピーカを組み合わせたシステムで、超指向性スピーカから放射される超音波を床に当て、その音を少しずつずらして音の道筋を作ることでユーザを目的物の方向へ誘導する。

これらの研究はいずれも「よく失くす物」、「身の回りの物」に着目しており、探せる物が限られているが、箱ブラウザは、箱の中に入っているもの全てが対象であり、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ができる。

Strata Drawer[3] は、引き出しにしまわれた書類が地層のように時間とともに積み上げられて行くことに着目し、引き出しにカメラや高さセンサを組み込み、引き出しにしまわれた書類などの収納物の写真と収納物の高さ情報を獲得して、時間軸と地層の高さに基づいて収納物の画像を閲覧できるシステムである。このシステムは一つの引き出しの中の書類が対象としているが、本システムでは棚に多数置かれた箱の中身を撮影することで一つの引き出しよりも大量の物品を対象とした物探しが可能である。

4 まとめと今後の予定

箱の識別番号と中身の写真データのマッピングを行い、ユーザがその情報を簡単に閲覧できるシステム「箱ブラウザ」を提案した。

今後は、研究室の入退出社を管理するシステムである行き先掲示板と連携させることによって、箱の中身の変更があった時間に誰が研究室にいたのかを表示する機能を取り付けたい。また、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と考えている。他にも、現在のビューアーは全ての箱をまとめて時系列で表示するが、今後は、各箱と時系列のそれぞれを効率的に閲覧する手法を提案していきたい。

参考文献

- [1] 新西誠人, 伊賀総一郎, 樋口文人, 安村通晃: Hide and Seek: アクティブに応答する ID タグの提案, pp. 119-124 (1999).
- [2] 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, pp. 19-30 (2004).
- [3] Siio, I., Rowan, J. and Mynatt, E.: Finding Objects in "Strata Drawer", in *CHI '03 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 982-983, ACM Press (2003).
- [4] 田中豊久, 金井秀明, 國藤進: SpotLight: 光による物探し支援システム, pp. 323-330 (2005).
- [5] 山本友紀子, 石井健太郎, 今井倫太, 中臺一博: CoCo: 物探し支援のための超音波を用いた誘導システム, pp. 1049-1054 (2007).