

# ディスプレイのベゼルに貼られた付箋紙認識による タスク管理インターフェース

水戸 祐介 †

北海道大学大学院情報科学研究科 †

高井 昌彰 ‡

北海道大学情報基盤センター ‡

## 1. はじめに

近年、効率的なタスク管理による個人の生産性の向上が重要視されている背景から GTD が流行している。様々なタスク管理手法が考案されている中、付箋を使った手法は、付箋のどこにでも貼ることが出来る手軽さや手書きによる記憶の定着のしやすさなどの理由から幅広く利用されている。付箋の利用法の中でも、計算機ディスプレイのベゼル部分にタスクを書いた付箋を貼り付けるといった方法は以前からよく行われている。この方法は実行が容易である反面、ディスプレイに付箋が貼り付いている状態に慣れてしまい徐々に内容を見なくなってしまうという状況に陥りやすい。

そこで本研究では、ベゼルに貼り付けた付箋に対してディスプレイ内から情報を付加することで付箋に対して強化現実感を与えることを目指す。

## 2. 関連研究

実物体の付箋とデジタルの融合に着目した研究としては次のような例がある。

### Quickies

Quickies は特殊なペンを用いた文字認識と意味解析エンジンから付箋に書かれた内容を解析し、To-Do リストやカレンダーなどにタスクや予定を自動で投入することを可能にするシステムである[1]。また付箋 1 枚ごとに RFID をつけることで貼り付けた場所の情報も参照可能となっている。

付箋の内容を解析することによって既存の付箋の使用法を変更せずに自然にデジタルツールと連携することを可能にしている。しかし専用のペンや RFID を必要とするなど汎用性やコストの面で問題が残ると考えられる。

### Post-that Notes

Post-that Notes は携帯電話のカメラで付箋を撮影しブログに投稿することで予定などを管理するシステムである[2]。将来的には、撮影した付箋画像を OCR によって内容解析し、カレンダーなどに自動で予定を投入できるようにすることを目的としている。

携帯電話とブログという既存のシステムのみで実現できている点で汎用性があるが、自由な書式の手書き文字に対する現状の OCR の精度を考えると実現は難しいと思われる。

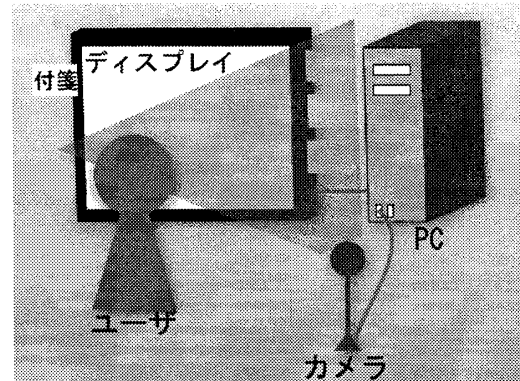


図 1 システム概観

これらの研究を踏まえた上で、本研究では市販の付箋を加工することなく使用でき、OCR などによる文字認識は行わずに付箋の機能を強化することを目標とする。

## 3. 利用イメージ

本システムは次のようなシチュエーションで利用することを想定する。

- しばらく貼ったままのタスクを書いた付箋があったが、マウスを近づけてみると 2 週間前に貼ったという情報が表示された。
- 明日の会議までにやることのリストを付箋に書いてディスプレイに貼る。画面内に出てきた入力ウィンドウにプレゼンテーションファイルや文書などをドラッグアンドドロップして関連付ける。会議が終わったら付箋を剥がしてタスク終了。
- いつの間にかベゼルから付箋が落ちていたが、警告ウィンドウが出てきたので気がついた。

## 4. 提案システム

### 4.1 システム概要

本システムは一般的な PC と USB カメラから構成されており、安価なカメラを使った画像処理によってベゼル部分の付箋紙を認識する。前提条件としてカメラは図 1 に示すようにディスプレイ側に向けて固定するものとする。今回構築したプロトタイプシステムでは PC(CPU:Core 2 Quad 2.66GHz, RAM: 4GB, OS:Windows Vista 64bit edition), USB カメラ(Logicool Qcam Orbit AF 解像度 320x240px)を使用した。

付箋を認識し付加情報を表示するまでの流れは次のようになる。

1. ディスプレイ位置のキャリブレーション
2. 付箋画像の切り出し
3. 各付箋の個体認識
4. ディスプレイ上に付加情報の表示

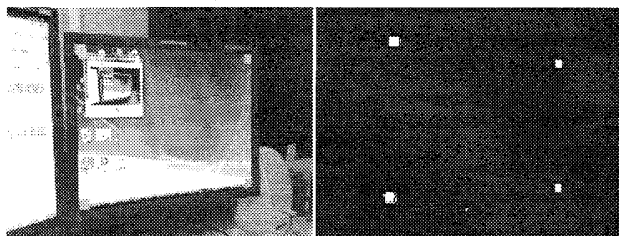
To-do list management by recognizing sticky notes on the display bezel

† Yusuke Mito, Graduate school of Information Science and Technology, Hokkaido University

‡ Yoshiaki Takai, Information Initiative Center, Hokkaido University

## 4.2 ディスプレイ位置のキャリブレーション

付箋貼り付け位置の基準点を得るために画像内におけるディスプレイのコーナーを検出する。本システムでは文献[3]を参考に画面4隅にマーカを表示し(図2(a)), 閾値処理によってそれを抽出することにより検出した(図2(b))。



(a) マーカ表示 (b) 検出コーナー

図2 ディスプレイ位置の検出

## 4.3 付箋画像の切り出し

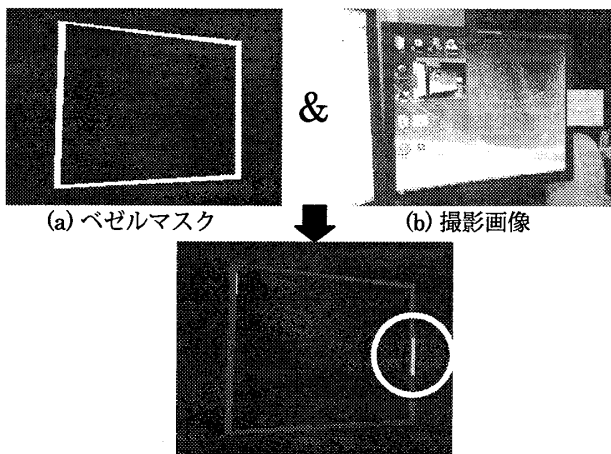
付箋画像の切り出しは次の2段階の処理によって行った。

### ベゼル上の付箋貼り付け部の抽出

まず4.2で得たディスプレイコーナーの座標からベゼル部分のみを抽出するマスク画像を作成する(図3(a))。次にマスク画像を撮影画像(図3(b))に被せ、ベゼル部分のみの変化を検出する。付箋が貼られる前後のマスク後画像を比較し差分をとった後、ラベリング処理[4]を行って一定サイズ以上の連続領域を抽出する(図3(c))。

### 付箋領域全体の抽出

取得したベゼル上の付箋領域をディスプレイ外側方向に対して延長する形で探索することで付箋全体の領域を取得する。この際探索の基準としてベゼル上の付箋領域の画素値から付箋の色の平均値を取得しそれを用いた。



(a) ベゼルマスク (b) 撮影画像

(c) 付箋領域の抽出

図3 ベゼル上の付箋貼り付け部の抽出

## 4.4 各付箋の個体認識

4.3で取得した付箋画像と入力された付加情報との関連付けを行うために、1フレーム前に取得した付箋画像(登録済付箋)と現フレームで取得した画像(入力付箋)との比較を行って個々の付箋の個体認識を行う。

まず入力付箋のサイズに登録済付箋をスケーリングする。次に2枚の付箋の差の絶対値を計算し全画素における平均値を算出する。全ての登録済付箋に対して計算を行い最も差が小さい付箋を探す。この登録済付箋と全ての入力付箋を同様に比較し最も差が小さい付箋を探す。得られた2つの付箋が同一のペアとなれば入力付箋と登録済付箋は同一とみなし既に入力された付加情報と関連付けを行う。付箋のペアが異なった場合は新たに貼られた付箋と認識し、4.5で示す追加情報入力ウィンドウを表示する。

## 4.5 付加情報の表示

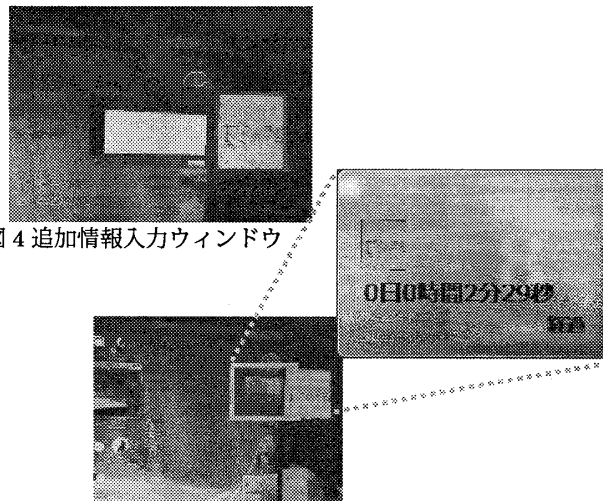


図4 追加情報入力ウィンドウ

図5 経過時間表示

最終的に認識された個々の付箋に対して付加情報をディスプレイ内から表示する。プロトタイプシステムでは、マウスカーソルを付箋に近づけることで追加情報入力ウィンドウを表示(図4)したり、付箋が貼られてからの経過時間表示(図5)するなどの強化現実感を与える機能が実装されている。

## 5. まとめと今後の課題

本論文では実物体である付箋に対して計算機ディスプレイ内から情報を付加することによって付箋の機能を強化する方法について提案し、プロトタイプシステムを示した。今後の課題として付箋の検出精度の向上や、個体認識アルゴリズムの改善、付加可能な情報の種類の増加などが挙げられる。

### 参考文献

- [1] Pranav Mistry, "Quickies: Intelligent Sticky Notes", <http://www.pranavmistry.com/projects/quickies/>
- [2] Tammy Hwang, Andrés Odio, "Post-that Notes" <http://hci.stanford.edu/cs294h/projects/post-that.doc>, 2006
- [3] 吉村康弘, 片山晋, 古谷博史, "指先情報を用いた Vision-based Interface の提案", 火の国情報シンポジウム 2005 論文集, 2005
- [4] 井村 誠孝, ラベリングクラス, <http://chihara.naist.jp/people/STAFF/imura/products/labeling>