

Zooming Touch Panel: 小型カメラを用いたタッチパネルの高機能化

福岡 功慶[†] 小室 孝^{††} 石川 正俊^{††}

Zooming Touch Panel: Improving the functionality of a touch panel using small cameras

NORIYOSHI FUKUOKA,[†] TAKASHI KOMURO^{††}
and MASATOSHI ISHIKAWA^{††}

1. はじめに

タッチパネルは、銀行のATM、駅の券売機、飲食店のオーダー端末などあらゆる場面で使われている。タッチパネルの利点は操作が直感的で、誰にでも使いやすいということにある。

しかしタッチパネルには細かい操作が難しいという問題や指が接触する前にどこを指しているかわからないという問題がある。一方、塚田らは2枚のタッチパネルを重ねることで接触する前の指の位置を検出し、その結果を画面に反映することで上記の問題を解決しているが¹⁾、この方式では、奥行き情報が一段階しか識別出来ないので実現できる機能が限られている。

本論文では、カメラを用いることで新たな機能を実現するタッチパネルを提案し試作システムと応用例を示す。

2. ズーミングタッチパネル

二台のカメラをパネルと水平に取り付け、それぞれのカメラが指先の二次元投影座標を取得する。この二つから、ステレオの原理を用いる事で、指先の三次元位置を測定する事ができる。指先の座標は、まずカメラの後ろから指先に照明をあてて、指の光っている部分をカメラで認識しその重心座標を取り出す。そして指の画像上の形を長方形と近似して重心座標から指先の座標を推定する。この様にして得られた、指先の三次元座標を画面表示に反映させる。

このシステムの利用法としてたとえば指先の三次元座標に基づいて画面をスクロールおよびズームさせるインターフェースが考えられる。それにより広い表示範囲と精細な表示を両立させることができる。

指先の X, Y 座標を中心に Z 座標に基づいて画面を拡大する。指先がパネルに近づくにつれて、拡大率を増加させる。ある拡大率以上になると、拡大中心と拡大率を固定する。その様にすることで安定した画面の中で項目を選択できるようになる。

3. 券売機への応用

このシステムはさまざまな応用が考えられるが、今回は特に駅の券売機への応用を検討する。大都市の地下鉄網は稠密で画面上に全ての項目を表示することは難しい。そこで、ズームの機能を活用することで地図上で直接目的地を選択して切符を買うことのできるアプリケーションを実装した。カメラには重心座標を簡単に得る事ができるビジョンチップ²⁾を用いた。図1にビジョンチップの写真を、図2にデモンストレーションの様子を示す。

4. 考 察

提案するシステムには以下に示すように、現行のタッチパネルにはない長所がいくつかある。

- (1) 実装が容易である
ノートパソコン、スクリーンなどにカメラを取り付けるだけで、スクリーンに簡単にタッチパネルやズームの機能を付加することができる。
- (2) 視覚のフィードバック
一般のタッチパネルでは、自分がスクリーン上

[†] 東京大学工学部計数工学科

^{††} 東京大学情報理工学系研究科システム情報学専攻

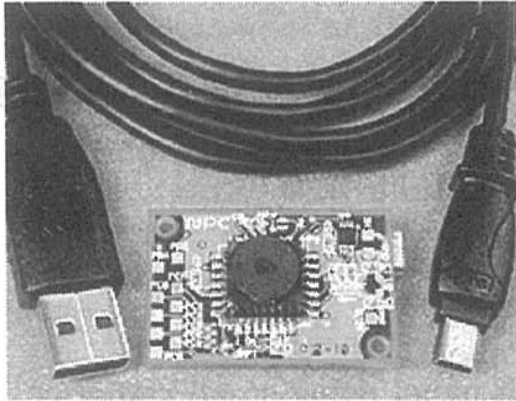
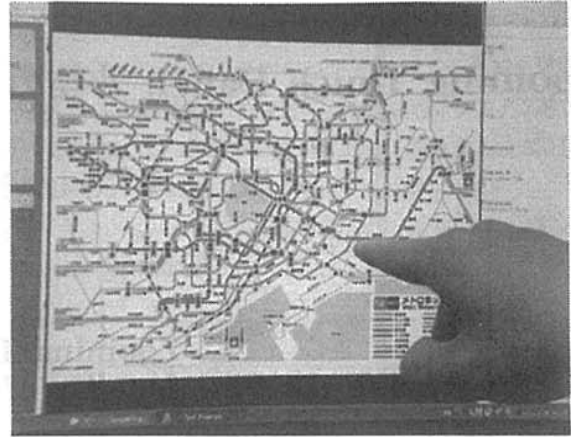
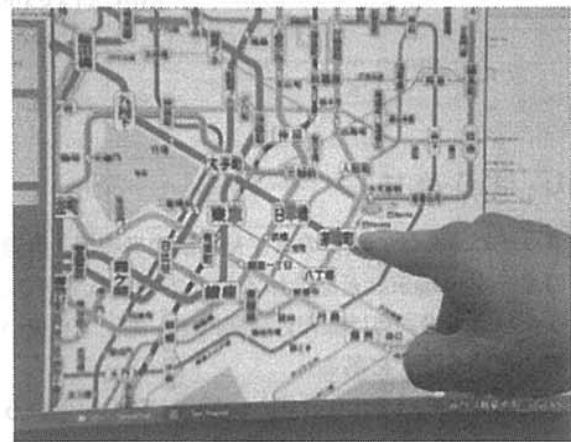


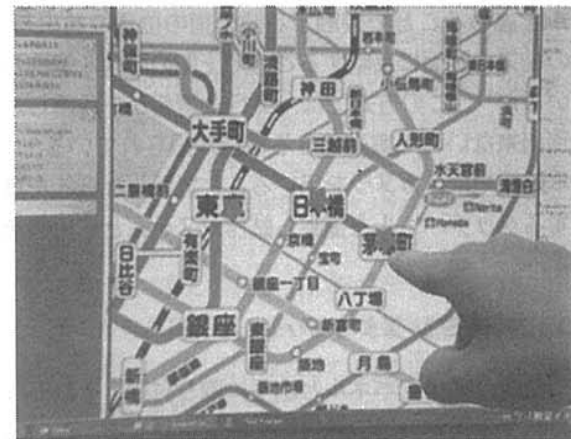
図1 デモに用いたビジョンチップ



(a)



(b)



(c)

図2 指先の奥行き位置によるズームの例：指先と画面の距離は (a)10cm(b)5cm(c)1cm

- でどこを指しているか、接触前に知るすべが無かったが、提案するシステムではカーソルが表示される事で視覚のフィードバックが利くようになった。
- (3) 選択できる項目の増加
 現行のタッチパネルでは、画面に一度に表示できる項目数が少なく、項目数を増やそうとすると階層式になってしまう。提案するシステムでは、指の距離に対応したズームが行われる事で、選択できる項目を増やすことができる。
- (4) 非接触式にもできる
 非接触式のタッチパネルとして使えば、パネルの耐久性能を向上させることができる。また、飲食店など不特定多数が触り衛生面に問題がある場合でも、非接触式にする事で解決できる。

5. 結 論

筆者らは今回、タッチパネルの高機能化を目標としてカメラを用いた新しいインタフェースシステムを製作した。提案したシステムは現行のタッチパネルに比べ細かい入力を可能にし、広い表示範囲と精細な表示を両立させることができる。応用例として地図上で直接目的地を選択して切符を買うことのできる券売機を示した。今後の課題としてカメラを三台以上配置することやオートキャリブレーションができるようにすることがあげられる。

謝辞 デモプログラムの作成にあたり多大なご協力を頂いたPFUの廣川新氏に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Y.Tsukada,T.Hoshino:Layered Touch Panel: The Input Device with Two Touch Panel Layers, Proc. Conference on Human Factors in

Computing Systems pp. 584 - 585,2002

- 2) 小室孝, 石川正俊, 石井抱, 吉田淳, 稲田喜昭, 小宮泰宏: 高速対象追跡ビジョンチップの開発, 計測と制御, Vol. 43, pp. 802-804,2004