5V-4

Android 端末におけるタッチ操作の改善についての研究

西尾 孝彦　　鈴木 雄貴　　伊藤 暢浩

愛知工業大学

1　はじめに

近年，世界中でスマートフォンが急激に普及し始めている．国内では 2008 年に Apple 社が独自 OS を搭載した iPhone を発売し，2010 年に発売した SonyEricsson 社の AndroidOS を搭載した Xperia を皮切りに，各社から AndroidOS を搭載した端末が続々と発売されている．2011 年上期の Android 端末の国内出荷台数は iPhone 端末の 4 倍の出荷量があるが，端末の満足度では iPhone が勝っている [1]．両端末の不満点としてはバッテリーの消耗が速いことが挙げられる. また iPhone では通信エリアの悪さが挙げられており，Android 端末ではタッチパネルの反応が悪い事や操作性が悪いことが挙げられている．今後も続々と Android 端末が登場し iPhone とのシェア争いをしていく中で，満足度で劣っている点は Android 側の問題点となっている．本研究では Android 端末の不満点の 1 つである操作性の悪さの中でも，タッチ操作の不満点の改善を目標にする．

2　Android 端末

Android とは現在 Google 社が中心となって開発を進めているスマートフォンやタブレット PC などをターゲットとした Linux ベースのプラットフォームである．

タッチ操作を行う方法として以下がある．

- 指で操作する
  静電容量式のタッチパネルでは爪での操作が出来ないので，指の腹でタッチする必要があり，ミスタッチを起こしやすい．持ち方やタッチポイントによって指が触れる場所が変わってくる．
- タッチペンで操作する
  先端が導電性のゴムになっているペンが主流であるが，筆状の耐久性の高いペンやミスタッチを減らす工夫がされたペン等が登場している．
- 手袋をはめた状態で操作する
  指先に導電性線維が編み込まれている手袋は，はめた状態でタッチ操作を行うことができる．
  一般的な手袋でもタッチ操作を行うことができるリングも登場している．

3　事前実験

実験は基準点の 5ヶ所のうち 1ヶ所を選択して，タッチ操作を 1 ヵ所に対して連続して 30 回行う．タッチ操作とタッチ操作の間は 2cm 程度指を離し 1 秒程度間をおいてから次の操作をすることで日常のタッチ操作に近づける．実際にどのようなタッチポイントの差異が発生しているかを以下の観点について実験を行った．

- **端末自体がどのような差異を発生させるか**
  各端末において基準点 5 箇所をタッチペンを用いてタッチ操作を行い，あらかじめ指定しておいた基準点の座標と実際のタッチ座標を比較し，差異が発生しているか実験を行った． 図 1 のように

表 1: 端末による差異

使用端末	基準点	XY	差異 (dot)
Xperia arc (X:Y)= (480:854)	中心	X	+0.00
		Y	+0.00
	左上	X	-10.00
		Y	+7.00
	右上	X	+9.00
		Y	+7.00
	左下	X	-10.00
		Y	-6.00
	右下	X	+9.00
		Y	-6.00

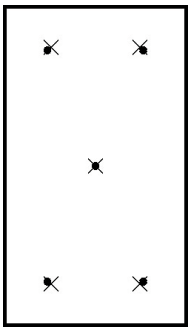

図 1: 端末による差異

Xperia arc(SO-01C) では横方向では画面外側に，縦方向では画面内側に差異が発生していることがわかった．

- **操作する人によってどのような差異が発生するか**
  基準点を利き手の人差し指を用いてタッチ操作行い差異を検証した．どの点をタッチしても一定方向に差異が発生する人が多い．
- **端末の持ち方などによってどのような差異が発生するか**
  片手で端末を持って操作すると指から離れた場所をタッチする動作が不安定になり差異が増加する．タッチする場所によって触れる指の位置が変わるために差異の発生の仕方がそれぞれ異なる．
- **素手以外でのタッチ操作を行った時にどのような差異が発生するか**
  静電容量式に対応したタッチペンは先端が太い場

[0]Improve touch in Android Devices
[0]Yuki SUZUKI　Takahiko NISHIO Nobuhiro ITO
[0]‡AICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Copyright ©2012 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

合が多いため，必ず目的の場所をタッチできるとは限らない．しかし指でタッチする場合に比べて差異の少ない操作が出来る．手袋でのタッチ操作は指が太くなってしまうこと等があり差異が増大する．

3.1 まとめ

端末自体が発生させる差異はタッチパネルの位置の違いによって変わる可能性があるため，補正を行う際にタッチした位置によって補正値を変える必要がある．

4 タッチポイントの補正方法の検討

4.1 補正方法について

タッチポイントの差異の測定結果から補正値を求め，入力されるデータに加減算する事によって補正を行う．

事前実験の結果からタッチポイントの補正値はタッチ位置によって変更する必要がある事が判明している．そのため画面を，中央，上部右側，上部左側，下部右側，下部左側の 5 つに分割し，各領域に対して個別に補正値を決定する．また，タッチポイントの差異は指の大きさ等の個人差によって変化するため，補正値の決定はユーザー毎に行う事が望ましいと考えられる．

4.2 補正値の決定方法

4.2.1 補正値の算出

補正値の決定は統計的手法を用いて行う．基準点をタッチする操作を 30 回試行しユーザの差異の中央値を測定した．その結果，差異は中央値を挟み小さく前後する値と，中央値が発生している点までの大きな値の 2 つが現れた．この中央値が発生する地点を基準点に近づけるように値を補正する事によって，全体としての差異を抑える事が出来ると考えられる．そのため，補正値には中央値を採用する事とする．

ある被験者の補正値を表 2 に示す．

表 2: 各補正値

画面位置		X (dot)	Y (dot)
画面上部	左	-17.71	-3.12
	右	-18.21	-4.11
画面	中央	-12.47	-7.49
画面下部	左	-7.73	-9.11
	右	-11.22	-10.11

4.3 補正結果

表 2 で求めた補正値を元に差異を補正した結果を図 2 に示す．図 2 より，補正がある場合は補正が無い場合よりも基準点からの差異が少ない事が分かる．そのため今回採用した補正方法はタッチ精度を向上させる目的を果たしていると言える．

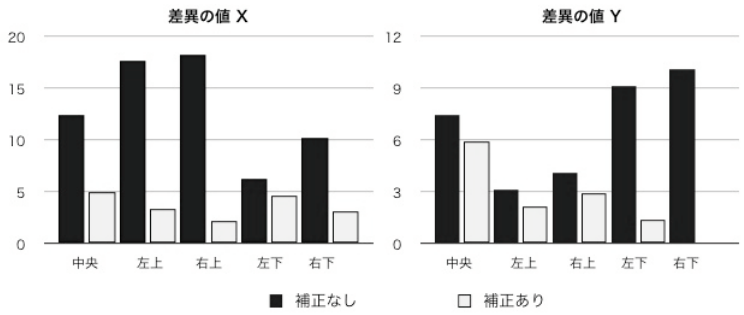

図 2: 差異の値

4.4 Web ブラウザとしての実装

スマートフォンの利用方法の 1 位は Web ブラウジングである [2]．そのため，今回の手法を Web ブラウザに組み込む事でより多くのスマートフォンを操作する機会で使用する事が出来ると考えられる．

web ブラウザとして実装する際には，基本的な web ブラウザの機能を持ちつつタッチポイントの補正機能を持ったアプリケーションの作成を行う．これにより web ブラウジング中の誤操作の発生を防ぎ Android 端末の操作を快適にする効果が期待できる．

5 まとめと今後の課題

本研究では，Android 端末のタッチポイントを補正する機能を提案しタッチ精度を向上を図る事で，操作性の悪さを改善する事を目指し機能を提案した．その結果タッチポイントの差異を減少させる結果が出た．そのため，今回提案した手法を用いる事で，アプリケーションに対してより正確なタッチを行わせる事が出来ると期待できる．

今後の課題としては，現在の手法ではユーザーの入力作業が煩雑になっているため，より少ない操作で補正値の決定を行う手段の検討と，また実際に操作性が改善されるのかどうかを検証するために，アンケート調査等を行う必要がある．

参考文献

[1] マクロミル　第 2 回スマートフォンに関する調査
http://www.macromill.com/marketinggirl/report/smartphone.html

[2] 価格.com リサーチ スマートフォン利用時間調査
http://kakaku.com/research/report/054/p03.html?lid=research_navi_top_054_nd

Copyright ©2012 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.