

スマートフォンカーナビにおける操作性向上方式

山辺 教智†

松山 聖路†

清原 良三‡

神奈川工科大学大学院†

神奈川工科大学大学院†

神奈川工科大学‡

1. はじめに

近年、カーナビゲーションシステムはオーディオシステムと一体化して、製造時から組み込まれるケースや、製造後にアフターマーケット機器を搭載するケースと合わせて殆どの自動車に搭載されているといっても過言ではない。

カーナビゲーションシステムのデータ更新はデータの購入や定額の通信費を払って行う必要があり、カーメーカーが通信費用を負担するモデルを提供する場合も、車検などを系列の販売店で受ける必要があるといった制約もあり期待されるほど普及していない。

その一方で、スマートフォンの普及が進み、交通情報の取得や地図の更新を無料で行えるカーナビゲーションアプリ[1]が登場してきた。また、スマートフォンと USB による有線接続や Bluetooth による無線接続を行うことによりスマートフォンの画面を大きく表示できる”Display Audio”[2]が普及しつつある。

他にもスマートフォンとディスプレイをつなぐ手段として Mirror Link[3]が開発されていることもあり、普段から使い慣れているものを使用できる、安価で高性能なナビゲーションが行えるなどの利点から普段の生活で使用しているスマートフォンをカーナビの代わりとして使用することが今後一般的になると予想できる。

しかし、スマートフォン上のアプリケーションのインターフェースは図1のように画面が小さいために、検索ウィンドウやオプションが画面上に表示され地図が見えにくく、カーナビゲーションシステムならボタン一つで行える拡大やモードの切り替えなどの動作も基本的にタッチするため画面を注視する必要がある、操作数も多くなることが多い。信号待ちの短い時間を考慮すると安全性、操作性ともものに使い勝手のよいものとは言い難い。本研究では、この問題を解決するためにインターフェースと操作方法を改善し問題を解決する。



図1 スマートフォン向けカーナビアプリの例 (ホンダ純正ナビアプリインターナビポケット)

2. 問題点と要求

スマートフォンアプリの特性上信号待ちのような状態であっても使用する場合以下のような問題点存在する

- (1) アプリを複数使用したい場合ホーム画面を経由する分操作に時間がかかる。
- (2) 小さい画面に多くの情報が表示され、擬似的なボタンもあるため情報を取得しにくく、操作時も画面を注視する必要がある。
- (3) 固定時や”Display Audio”を使用して操作を行う場合でも運停姿勢から手を伸ばすなど停止中といえども注意散漫な状態となる。上記問題点を解決し安全に使用するには以下の要求があると考える。

- (1) 短時間で操作できること
操作性がよく、操作数が少なくて行えるようにする必要がある。
 - (2) 画面を注視することなく操作できること
周りの状況を確認できるように画面を注視させずに操作できることが望ましい。
- これらの要求を満足するには以下の要素が重要であると考える。

- (1) 画面の構成
オーディオ、ナビゲーション、などの機能の切り替えに画面を意識させないようにする。画面を見やすくすることで操作性の向上及び画面を注視する時間が短くなると考える。
- (2) 操作回数
操作数を減らすことで目的の操作を直ぐにえ操作ミスが減らせる。また、操作時間の

A Study of on-Vehicle Information Devices Using a Smartphone
† Takatomo Yamabe, Graduate School of Kanagawa Institute of Technology
‡ Seiji Matsuyama, Graduate School of Kanagawa Institute of Technology
‡ Ryoza Kiyohara, Kanagawa Institute of Technology

減少から画面を注視する時間が短くなる。

(3) アプリの構成

従来のカーナビゲーションシステムやスマートフォンアプリではナビゲーションとオーディオ等は別の機能となっていた。これを一つのアプリにすることで切り替えにかかる時間と画面構成の変化から生じる注視する時間の問題を解決できると考える。

(4) 姿勢

画面を見る頻度を下げる、姿勢を崩さずに操作ができることで安全性の向上に繋がる。

3. 提案方式

HTML5 上で図2に示すようなタブメニューを使用したインタフェースを作成した。タブメニューを使用することでタブを選択するだけで機能を切り替えることが可能になり画面の一部だけを変化させるため情報確認、操作時に画面を注視する時間が軽減できると考える。それ以外にも画面を注視させないための工夫として加速度センサ操作を使ったタブの切り替え機能を実装した。加速度センサを利用することで画面を見ることなく直感的に操作可能となるため安全性が向上すると考える。今回はプロトタイプとしてスマートフォン内蔵の加速度センサの数値を利用し X 軸, Y 軸, Z 軸の3つの加速度を参照しそれぞれの数値が一定以上になると対応したタブに切り替わる。より操作精度を上げるためには文献[4]のようなパターンマッチングを利用する必要があると考える。



図 2 作成したインタフェース

表 1 実験結果

ジェスチャの種類	認証成功数/テスト回数
X 加速度 1.5 以上(横)	9/10
Y 加速度 1.5 以上(縦)	10/10
Z 加速度 1.5 以上(手前)	10/10

4. 評価実験

加速度センサを利用した画面切り替えが有効な手法であるかを検討するために実験を行った。スマートフォンを水平に保持し X, Y, Z それぞれの方向に対してジェスチャを行いその動きに対応した画面に変化するかを各方向 10 回ずつ測定した。実験結果を表 1 に示す。

結果、高い精度でジェスチャの認証に成功している。X 軸において 1 度だけ認証が失敗しているが、これは X 軸の移動を行う際に端末が傾いてしまうと Y, Z 軸の影響が大きく出てしまい他の軸のジェスチャ処理が優先されてしまったためである。今回はジェスチャ操作に慣れている人物のみの実験であったため今後は個人差による端末の動かし方による影響を考慮してジェスチャの判定値をより細かい物にする必要があると考える。

5. まとめ、今後の課題

本研究ではスマートフォンをカーナビゲーションシステムとして利用するとき問題となる画面注視の問題とスマートフォンの特性上問題となるタップ中心の操作の対策手段としてインタフェースの改善とジェスチャを使用した操作を実装することで問題を解決した。

今後の課題は多くの人物に対して実験を行いジェスチャ操作の精度向上させること今回実験で取り扱わなかった車内環境や信号待ちの時間を取り入れた上での実験し実用性を評価する必要がある。

参考文献

- 1) Yahoo! カーナビアプリ iPhone 版/Android 版 (無料) - Yahoo!
カーナビ: <http://promocarnavi.yahoo.co.jp/>
- 2) Honda | internavi LINC:
<http://www.honda.co.jp/internavi/lineup/n-one/n-one1211.html>
- 3) CARCONNECTIVITYCONSORTIUM,
<http://www.mirrorlink.com/>.
- 4) 坂本 翔, ユーザの直観的な入力をとらえるための 3 軸加速度センサによるジェスチャ認識の研究, 公立はこだて未来大学卒業論文, (2010)