

運転者の負荷軽減を目的とした 見やすいカーナビのハイウェイモード表示方法の検討

日大生産工 (学部)

○ 柚山 雄紀

日大生産工

中村 喜宏

1. はじめに

カーナビゲーション (以下, 「カーナビ」と言う) が普及している今, カーナビを搭載していない家用車を見かけることは少なくなっている。多種多様なカーナビが出回り, 最近ではスマートフォンのアプリとして動くカーナビも開発されている。

スマートフォンは特に画面が小さく, 通常のカーナビの画面設計では, 画面上に表示される文字が見づらくなってしまおうという問題がある。そこで本研究では, カーナビの基本的な機能である「ハイウェイモード」にしばって検討を行い, スマートフォンにおけるカーナビアプリでどのような画面設計を行えば, アプリから情報を得ながら運転に対する影響を減らすことができるのかを検討する。また, 従来の車載カーナビでは取り入れられていないスマートフォン特有の操作 (スワイプ操作など) を取り入れた場合, ドライバーの運転にどのような影響が出るのか測定を行う^{*1}。

2. ハイウェイモードとは

ハイウェイモード^{*2}は, カーナビの機能の1つで, 自動車が高速道路 (都市高速道路も含む) に入ると, カーナビの画面が自動的に現在地よりも先の休憩施設やインターチェンジの一覧と, 現在地からの距離を表示する機能である。この先にあるガソリンスタンドの有無やレストランの有無, インターチェンジなどが一目で確認できる, 高速道路走行中に便利な機能である。

以下の図1に, 既存のスマートフォンアプリ¹⁾におけるハイウェイモードの表示例を示す。

2.1 ハイウェイモードの機能

図1に示したハイウェイモードには, 大きく分類して以下の4つの機能が挙げられる。

1. この先にある高速道路の施設の一覧を, 2つないし3つ表示 (図中**1**)
2. 現在地からそれぞれの施設までの残距離・到達までの時間, または到達時刻を表示 (図中**2**)
3. サービスエリアなどにある施設 (レストラン, ガソリンスタンドなど) の種類の表示 (図中**3**)

*1 道路交通法では, 運転中にカーナビなどの画面自体を見る行為と, 操作する行為自体は禁止していない (第71条5の5)。

*2 カーナビメーカーによって名称が異なる場合がある。



図1. 既存のアプリにおけるハイウェイモードの表示例

4. VICS情報の表示 (渋滞情報や駐車場満空情報など) (図中**4**)

これらのハイウェイモードの機能としては, 各メーカーのカーナビアプリにおいて差があり, ルート設定を行わないと表示できないアプリや, そもそもハイウェイモード自体を搭載していないアプリも存在する。

2.2 ハイウェイモードの問題点

図1に示した既存のハイウェイモードには, 以下の問題点があると考えられる。

- (1) スクロールなどを行わないと, この先の休憩施設などの情報が取り出せない
- (2) スマートフォンは画面が小さく, 情報を多く載せてしまうとかえって見づらくなってしまおう
- (3) 車載カーナビでは, スクロールを行うときは適宜「▲」「▼」といったボタンを押す必要がある

スマートフォンは通常4~5インチ程度の大きさしかない。最近では「タブレット」と呼ばれる画面サイズが5インチから7インチ未満のスマートフォンも存在するが, 通常のカーナビより画面サイズが小さい^{*3}。そのため, 通常のカーナビのように情報を詰め込んでしまうと, かえって見づらくなってしまおう。

*3 車載カーナビは7インチモデルが主流 (一部10インチ以上の機種も存在) である。ポータブルナビには, スマートフォンと同じ画面サイズのものも存在する。

A Study of the Highway Display Mode in User-friendly Car Navigation Systems Designed to Lessen the Burden of Drivers

Yuki YUYAMA and Yoshihiro NAKAMURA

3. 提案手法

3.1 問題点解決への指標

2.2項で挙げた問題点は、以下の方法で解決できるのではないかと考えた。

- (1) ハイウェイモード表示内容をユーザーの選択により適宜切り替え、スマートフォンの画面に表示する情報は少なくする。
- (2) スマートフォンの画面を最大限活用し、視認性を確保する。
- (3) スマートフォンで使われているジェスチャー操作を用いて、簡単な操作で(1)の画面が切り替えられるようにする。

3.2 アプリ開発

今回は、3.1項で挙げた解決手法を実現するために、図2に示したiOSアプリを作成した。作成したiOSアプリには、以下の3つの機能を搭載した。

1. 画面下部にタブを設置し、これを操作することにより、ハイウェイモードの施設一覧表示の内容を切り替え（図中1）
2. スマートフォンの縦画面すべてをハイウェイモードの画面に充て、視認性を確保した。また、施設の種類が一目で分かるように、種類に応じて色分け（ICは緑背景に白文字、SAは白背景に緑文字など）を行った。（図中3）
3. スクロール操作に加え、タブ切り替えを左右のスイープ操作で実現（図中5）

このうち、1のタブの切り替えにおいて、運転中に画面上の小さいタブのボタンをタップする行為はきわめて危険である。そこで、タブの切り替えをタップ操作に加えて、画面全体の左右のスイープ操作でも行えるようにした。また、休憩施設を表示する際、運転中に閲覧する場合は名称よりもサービスエリア、パーキングエリアの種類と、その施設までの残距離が特に重要になると思われるので、施設種類表示の右隣に残距離を表示することとした（図中4）。

4. 評価手法

従来のハイウェイモードと、今回開発した新しいハイウェイモードとでは、ドライバーの運転の様子にどのような改善が見られるのか、また車載カーナビに取り入れられていないスマートフォン特有の操作（スイープ操作など）を行った場合、運転にどのような影響が出るのかを測定する^[2]。

4.1 評価実験

ドライブシミュレータを用い、実験協力者（以下、「協力者」と言う）は通常の運転操作を行いながら以下の2つの操作を行う。

- (1) ハイウェイモード表示内容読み取り
指示した場所の表示内容を、口頭で回答する。



図2. 今回作成したiOSアプリ

(2) アプリ操作

今回作成したアプリと既存のスマートフォンアプリで、タップ・スクロール・スイープ操作を行う。

本実験では、開発したアプリと、比較用として既存の2種類のスマートフォンアプリを用いる予定である。このうち、デモ走行ができない既存のアプリについては、iPhoneの画面にアプリのスクリーンショットを録画したものを再生することにより、擬似的にデモ走行を行う。

4.2 評価方法

評価については、協力者の運転操作の様子を後方からビデオカメラで撮影し、撮影した様子からそれぞれの項目においての車線逸脱度（どれくらい車線を逸脱したか）や逸脱時間などを測定する。特に、タップ操作をした場合とスイープ操作をした場合では、車線逸脱度にどのような改善が見られるのかを重点的に測定する。また、シミュレータを使用した協力者に対して、使用後にアンケートを実施し、アプリの使いづらかった点、アプリを運転中に操作することで怖かった点（ヒヤリ・ハット等）などを挙げてもらう予定である。

5. おわりに

本研究では、運転中のドライバーに対して、どのようなカーナビの画面設計を行えば、ドライバーの運転への負荷が軽減できるのかということ、カーナビ機能の1つである「ハイウェイモード」にしばって検討を行う予定である。今後行う評価実験を基にして、既存のレイアウトとの比較を行い、カーナビ画面設計に活かしていきたい。

参考文献

- [1] NAVITIME, カーナビタイム for Smartphone, <http://products.navitime.co.jp/service/carnavitime/> 2014年10月20日閲覧
- [2] 若松正晴 ほか, 車載機ヒューマンマシンインタフェースのユーザビリティ評価手法, 三菱電機技報, Vol.85, No.11, p.625-628, 2011