

# 「カーナビ操作において入力デバイスの違いが もたらす負荷の比較検証」

○龍淵 信, 佐藤 大輔  
株式会社ユー・アイズ・ノーバス  
tatsubuchi@novas.co.jp, sato@novas.co.jp

Compare and inspect the load caused by various input devices  
of car navigation systems  
Makoto TATSUBUCHI, Daisuke SATO  
U'eyes novas Inc.

## 1. はじめに

近年、ITS を始めとする自動車の情報化は著しく、車内の操作スイッチは増加の一途をたどっている。すでにコクピット周辺にレイアウトできるスイッチは物理的にもそろそろ限界になっておりコスト的な効果も含めて、最近では、GUI をよりどころとしたフレキシブルキーやタッチパネルなど、ハードデバイスそのものを減らす方向にある。

いずれにしても操作は複雑さを増し、今までは多くのドライバーが問題なく行なえたエアコンの諸操作なども、慣れないとなかなか使えないようなものも見られるようになった。

機器の操作性を定量的に評価する方法として、例えば NEM [1] 等のように操作時間を計測するという方法がある。これは一般的な機器などで、その操作そのものがメインタスクとなる操作においては、非常に有効であると言える。またドライバーの負荷を計測する上でも有効であることが認められるものの、多くの場合これは負荷の一側面を捉えているに過ぎないと考えられる。

これはカーナビをはじめとするエアコンやオーディオ、窓の開け閉めといった操作は、基本的には「運転する」という定常的なメインタスク下で行われるサブタスクである事を前提としなければならないためである。ここで重要となるのは「運転タスクに与える影響をいかに少なくしながら目的を達成できるか」という点であり、どんなに早く操作が行なえたにしても、運転そのものに大きな悪影響を及ぼす様なものであってはならない。

運転タスクへの影響を操作時間負荷以外の外化も行なうことは、サブタスクの操作性の妥当性を検証する上で非常に重要なことであると考えられる。

## 2. ねらい

本実験においてまずはその初期段階として、サブタスクの有無によるメインタスクへの影響を何らかの形で表すことを目的とした。

## 3. テスト概要

筆者らは従来の操作時間とともに第 2 の視点を用いて効果的にドライバーの負荷を計測できるようなテスト方法を開発していくにあたり、まずは以下の様な手法を用いてアプローチすることとした。

尚、ここで前提とするのは、室内における疑似的環境下でのテストとした。主なテストの概要は以下の通りである。

### 3.1 対象操作

- ・音声認識操作用カーナビ
  - ・タッチパネル操作用カーナビ
- 各 1 機種、計 2 機種

### 3.2 被験者数

2 名

### 3.3 被験者属性

- ・被験者 A：男性 /32 才
- ・被験者 B：男性 /36 才

いずれも弊社社員。運転免許所有で、カーナビは所有はしていないが、業務上使用経験は豊富である。

### 3.4 シミュレータの仕様

図 1 にあるように、本シミュレータは主に以下の 2 点から構成される。

- ・自動制御部

なだらかなカーブを模した画像（ストリート）が、一定のスピードで上からスクロールする

・被験者操作部

Y 軸方向を固定された橙色の円（ターゲット）を、ゲーム用のハンドルで左右に操作する

また合わせてテストの統制をとるために、シミュレータ内にタスクアナウンスを内蔵し、テスト開始から一定の時間、同じカーブ曲率のストリートを迎えた状態で、同一タスクがアナウンスされるようにした。

3.5 テスト環境

図2 のとおり

3.6 タスク

表1 のとおり

3.7 事前学習と教示

・本シミュレータの学習

始めに各被験者に 1 分ほどタスクアナウンスの無い状態で、スクロールするストリート上でハンドル操作を行なってもらった。この際、被験者に対しなるべく緑（色）の領域から外れないようにと要請した。

・対象機器の学習

テストで操作する内容を前提に、2 機種のカナビゲーションシステム A に関しては音声認識操作の操作方法、B に関してはタッチパネルによる操作方法を、それぞれ練習してもらった。この際、実際にテストで行なう設定値以外のタスクで練習した。

図1 シミュレータ仕様

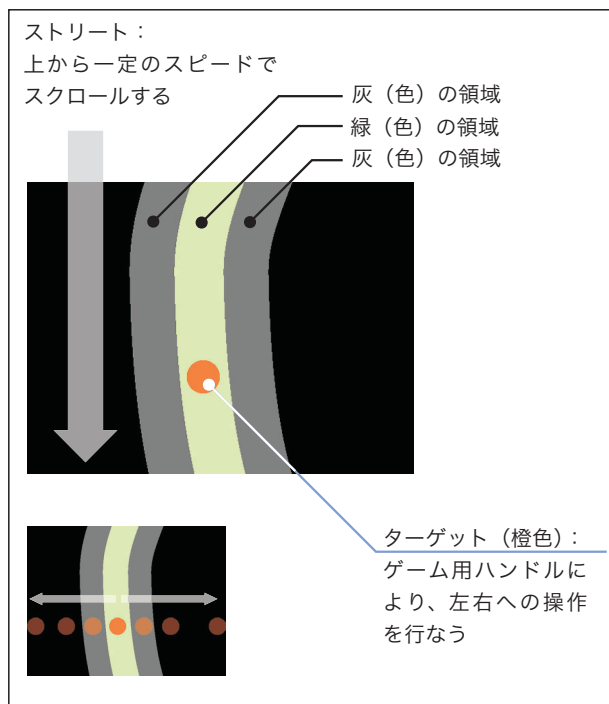


図2 テスト環境

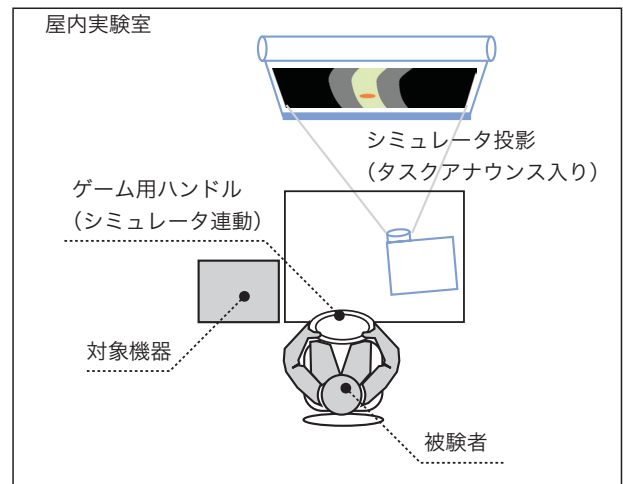


表1 タスク

タスク種	タスク	狙い
1 目的地の設定	a 現在地からディズニーランドまでのルートを表示しましょう	→2タッチ操作+目的地設定 VS 音認の単コマンド操作+目的地設定
	b 現在地から東京駅までのルートを表示しましょう。（タッチパネルのみ）東京駅はメモ	→50音入力+目的地設定 VS 音認の単コマンド操作+目的地設定
2 スケールの変更	a 地図のスケールを1段階小さくしてみましょう	→ワンタッチ操作 VS 音認の単コマンド操作
	b 地図のスケールを3段階大きくしてみましょう	→ワンタッチの連続操作 VS 音認の単コマンドの連続操作
3 周辺のコンビニの表示	a 地図上にコンビニを表示させましょう	→2タッチ操作 VS 音認の2コマンド操作

### 3.8 テスト機器の順番

2人の被験者の間で、始めに操作する機器を入れ替え、順番の統制を行なった。

### 3.9 テスト方法

シミュレータから抽出するログとして以下のものを設定した

- ・ストリートを中心からのターゲットの外れ量 (自動で pixel 数にて)
- ・操作時間 (実験者が観察しながら、操作開始と操作終了のイベントをキーにより入力)

## 4. 結果と所見

結果のグラフに関しては、文末にまとめた図 3～6 の通りである。

また得られたデータから、主に以下のような傾向を読み取ることが出来る。

- 1) サブタスクの非操作中と操作中のハンドル操作において、ストリートを外れる量に、差が認められた。
- 2) タスクによって ストリートを外れる量に、差が認められた。
- 3) 同じタスク操作でも、操作機器 (方法) の違いにおいて、差が認められた。  
など

## 5. 今後の課題、展望

本実験から得られた所見から、今後の課題としては主に以下のような点を挙げる。

- 1) 得られたデータのより詳細な分析
  - ・サブタスクの有無による影響の差異
  - ・タスクによる影響の差異
  - ・機器による影響の差異
- 2) 実験構成そのものの検討、考察
  - ・実験構成の改良
  - ・実験構成の改革

またこれらにより、今後実験の妥当性を評価し、精緻化していく中で、運転タスクへの影響の度合いをより高い精度で外化することを目指すこととする。

[1] Haruhiko Urokohara, Kenichi Tanaka, Kazuyoshi Furuta, Michiyo Honda, Masaaki Kurosu : NEM : Novice Expert ratio Method - A Usability Evaluation Method to Generate a New Performance Measure, CHI 2000 Extended Abstracts, pp.185~186 (2000)

図3 被験者 A/ タッチパネル操作

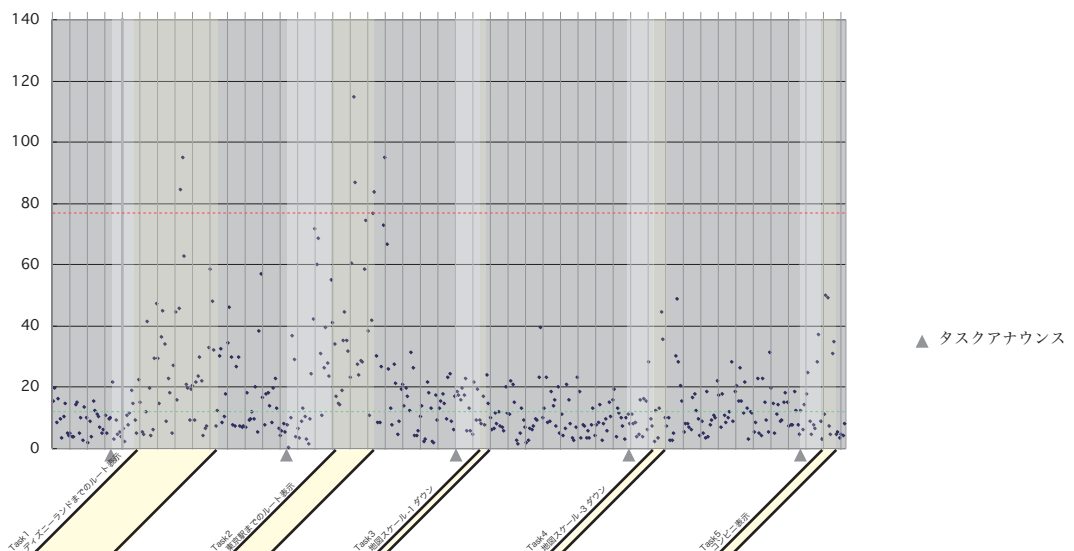


図4 被験者 A/ 音声認識操作

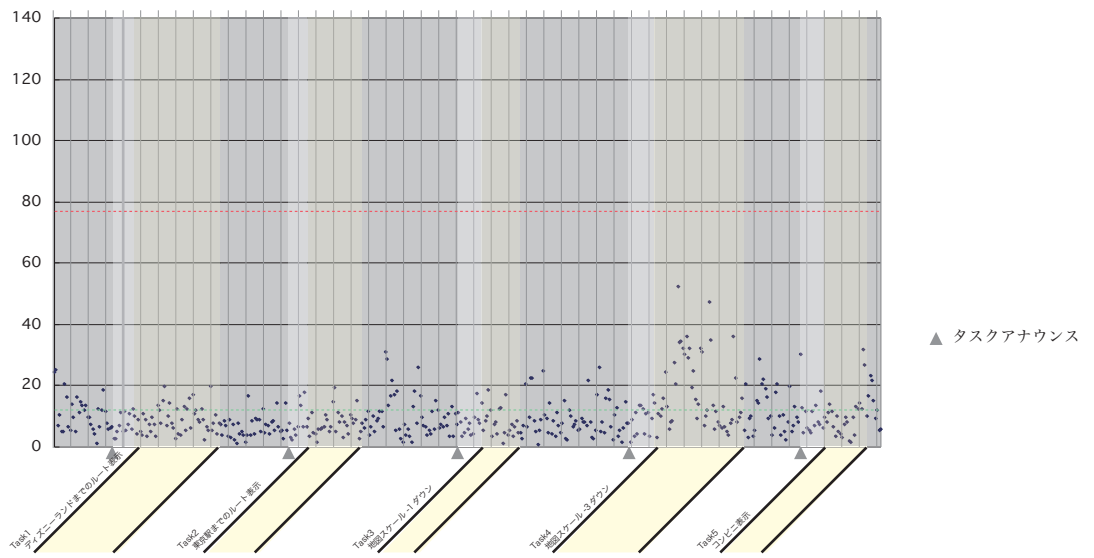


図5 被験者 B/ タッチパネル操作

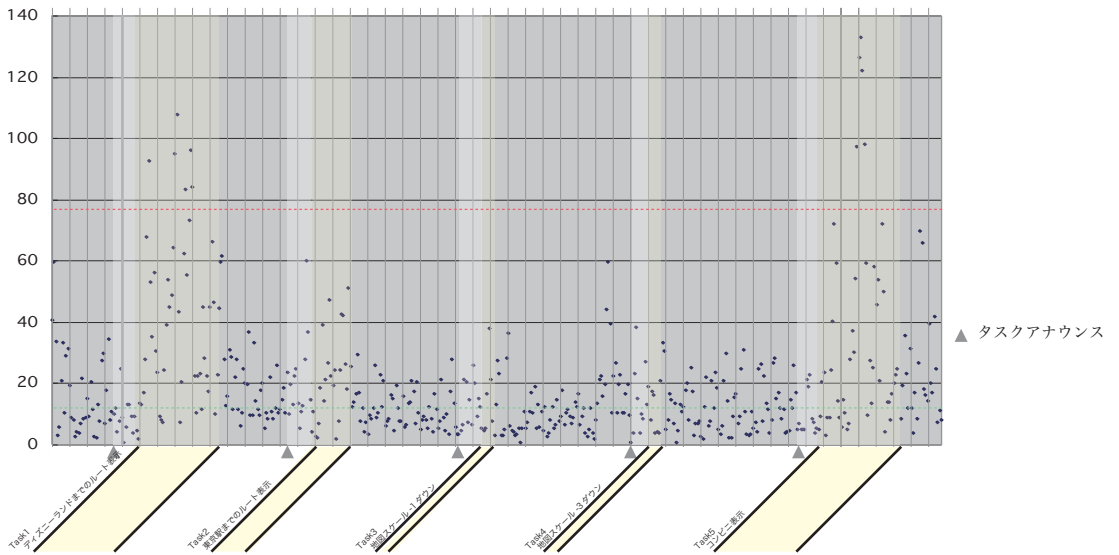


図6 被験者 B/ 音声認識操作

