

## 手の近づき検知による走行中の車載情報機器操作に伴う

## ディストラクションの低減

高田 晋太郎<sup>†</sup> 松原 孝志<sup>†</sup> 森 直樹<sup>†</sup>(株)日立製作所 横浜研究所<sup>†</sup>

## 1. はじめに

運転中にカーナビゲーションなどの車載情報機器を操作することで、本来行わなくてはならない運転行動以外の事象に意識が逸れてしまい、運転行動のパフォーマンスが低下するドライバー・ディストラクションが生じることが知られている[1].

現在、カーナビゲーションを操作する User Interface (UI) として、一般的に普及しているのはタッチパネルを用いたタッチ操作であり、直観的な操作が可能である。一方で、ドライバーが運転中にタッチ操作を行う際には、

- ・ナビ画面への視線逸脱
- ・手を伸ばすための運転姿勢の崩れ

が発生し、ディストラクションの要因になると考えられる。本研究では、上述したディストラクションの発生を低減することを目的とし、ドライバーの手の近づき検知を利用した低ディストラクション操作技術について報告する。

## 2. 研究の背景

ディストラクションを低減する取り組みはこれまでさまざまな観点で行われている。タッチパネルによる操作においては、タッチするボタンを大きく表示し、一階層内での選択肢を多くして操作回数を削減するなどの配慮が行われている[2]。また、国内では日本自動車工業会 (JAMA) が、米国では米国運輸省道路交通安全局 (NHTSA) がそれぞれ操作に伴う視線逸脱を制限するよう、Human Machine Interface (HMI) に関するガイドラインを策定している[3][4]。その一方で、運転中のディストラクションによる交通事故の発生も依然として報告されており、車載情報機器の操作における HMI は、より高い安全性の確保が求められている。

Study of Reducing Driver Distraction Caused by Operating In Vehicle Infotainment System while Driving Using by Tracking Driver's Gesture.

<sup>†</sup>Shintaro Takada, <sup>†</sup>Takashi Matsubara, <sup>†</sup>Naoki Mori, <sup>†</sup>Hitachi, Ltd. Yokohama Research Laboratory

## 3. ディストラクション要因と改善案の検討

本研究では、カーナビゲーションにおいて一般的な操作であるメニューの中から所望の機能を選択し、実行するユースケースに着目した。例として Figure 1 に、従来のカーナビゲーションにおけるタッチ操作にて自宅を目的地に設定する操作を行うフローを示す。本フローは、2つのステップに分かれる。「NAVI メニュー」ボタンを押下し、NAVI メニュー一覧を表示するステップ 1 と、一覧から「自宅」ボタンを押下するステップ 2 から成る。ステップ 1 では、ハンドルから手を離し、メニューボタンを押下する際に、ステップ 2 では、一覧の中から所望のボタンを探し押下する際に、それぞれで視線逸脱と運転姿勢の乱れが発生すると考えられる。

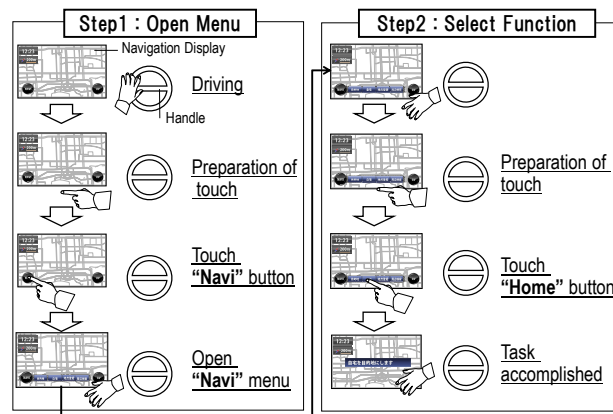


Figure 1 Conventional touch operation

これに対し、我々は Figure 2 に示す操作方式を提案する。提案方式は以下の特徴を有する。

## Step1:

- ・手をかざすと、メニューボタンがドライバー側にレイアウトされる
- ・押そうとするメニューボタンを予測して、ボタン押下の前にメニュー一覧を表示する
- ・ステップ 1 までの操作状態を、手を遠ざけても一定の間保持する

これらによって、メニュー選択の簡便化と、運転行動へいつでも戻れるようにすることで、長

時間の視線逸脱発生を防ぐことを見込む。

**Step2:**

ステップ 1 においてドライバーの側に機能一覧のボタンを大きく表示してレイアウトすることで、ボタン押下の際に生じる運転姿勢の乱れを防ぐことを見込む。

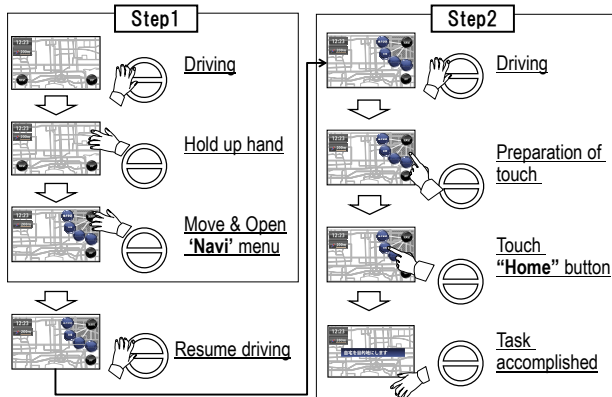


Figure 2 Proposed operation method

**4. ディストラクション量の評価実験**

上述した提案方式の試作を行い、ディストラクション量の評価実験を行った。提案方式におけるドライバーの手のセンシングは、近接赤外線センサを用いて実現した。評価実験は、ドライビングシミュレーターを用いてメインタスク（高速道路運転）とサブタスク（ナビ操作）を同時に行う二重課題法を行い、サブタスク実施時のディストラクションに関わる以下の情報を計測して行った。

- ① 1.5 秒以上の連続した視線逸脱（正面方向以外の注視）の発生回数
- ② 運転姿勢の乱れに伴う一定以上の車体のブレの発生回数

評価は 20 代から 40 代の運転免許を保持する男性 6 名で実施した。実験環境をFigure 3に示す。

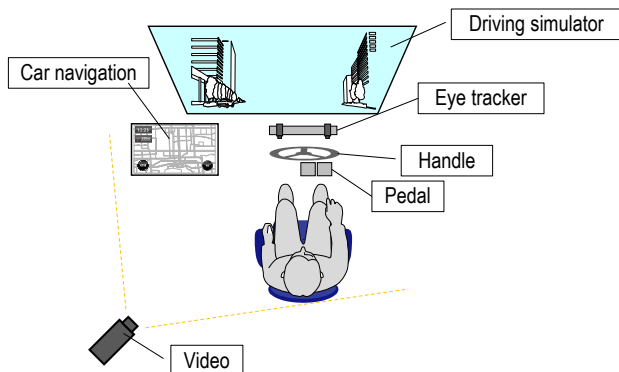


Figure 3 Experimental environment

table 1に、実験結果を示す。視線逸脱に関しては、全被験者における、全てのサブタスク実施

回数に占める 1.5 秒以上の連続した視線逸脱の発生回数の割合を求めた結果、従来の 22.2%に対して、5.6%まで削減した。車体のブレに関しては、実験全体を通して従来では 6 回発生していたのに対して、提案方式では、1 回の発生にとどまった。また、サブタスク完了までの操作時間を測定した結果、従来方式では 2.34 秒であったものが提案方式では 1.68 秒に削減できることを確認した。これらの結果から、提案方式では、サブタスクの実施にともなう視線逸脱と、運転姿勢の乱れを効果的に低減できることを確認した。

table 1 Experimental results

Evaluation item	Method	
	Conventional	Proposed
① Percentage of glance (>1.5 sec)	22.2 %	5.6 %
② Number of large stagger	6	1

**5. まとめ**

運転中のカーナビゲーション操作の際に生じるドライバー・ディストラクションについて、従来のタッチ操作に伴う視線逸脱と運転姿勢の乱れの発生を低減する低ディストラクション操作技術を開発した。ナビ画面への手の近づき検知と押下するメニューボタンの予測から、ボタンのレイアウト変更と操作の簡便化を行い、さらに手を離しても操作の過程を保持することで、視線逸脱と運転姿勢の乱れ発生の低減に効果があることを、試作と評価実験によって確認した。また、この結果として、操作時間を従来比で 28%削減した。

今後は、本研究で得られた知見をもとに、実用化に向け、製品における GUI デザインとの兼ね合いや、ドライバーの手の近づき検知とボタン押下予測の認識精度向上について検討を行う予定である。

**参考文献**

- [1]Michael A. Regan, et al., “DRIVER DISTRACTION Theory Effects and Mitigation,” CRC Press, 2009.
- [2]北崎智之, 他, “車載 HMI の現状と展望,” 自動車技術, vol. 64, No. 10, pp. 12-17, 2010.
- [3]日本自動車工業会(JAMA), “画像表示装置ガイドライン 画像表示装置の取り扱いについて 改訂第 3.0 版”.
- [4]NHISA, “Visual-Manual NHISA Driver Distraction Guidelines For In-Vehicle Electronic Devices,” Department of Transportation NHISA Docket No. NHISA-2010-0053, 2012.