

道路案内標識とカーナビゲーションシステムの連携効果

株式会社 建設技術研究所 正会員 ○大塚 康司
九州大学大学院 正会員 外井 哲志
九州大学 学生会員 森下 翔吾
九州産業大学 正会員 辰巳 浩
株式会社 建設技術研究所 正会員 桂 謙吾

1. はじめに

これまで、わが国で道路案内誘導の主役を担ってきたのは道路案内標識(以下、「標識」とする)であったが、わが国の案内標識は欧米に比べてわかりにくいという背景¹⁾があり、近年 IT 技術の進歩とともにカーナビゲーションシステム(以下、「カーナビ」とする)が急速に普及しつつある。こうした現状で標識への期待も変化しつつあり、標識とカーナビの関係について新たな考察が必要になってきた²⁾。そこで本研究では、ドライバーが目的地を目指す過程での進路選択時の位置同定に着目し、標識とカーナビの機能連携による案内効果をアイマークレコーダーを用いた室内実験により検証した。

2. 実験概要

(1)実験方法

本実験では、F-basic で作成したドライビングシュミレータを用いて標識とカーナビを表示する仮想の道路網を構築し、被験者に仮想の道路網を走行させドライバーの走行中の行動、意識を調査した。その際、被験者に与える事前情報は目的地の名称のみであり、道路網や走行経路に関する情報は走行中にカーナビから与えるものとする。

被験者は、カーナビによる案内情報に頼って走行できるが、実験ケース毎に標識から異なる案内情報が提供され、2種類の情報を基に進路を選択し、目的地を目指すものとする。このとき、被験者の走行状況进行分析するため、走行経路、カーナビのルート案内から外れた回数や交差点通過後における進路選択に対する意識(自信の程度等)を調査した。さらに、被験者の視線の動きや瞳孔径等を測定できるアイマークレコーダーを用い、注視点と生理心理学の観点からドライバーの心理面を定量的に評価し、どのような案内情報の提示がドライバーに分かりやすいかを分析した。

(2)実験条件

実験は表-1に示す4ケースを設定した。ケース1ではカーナビの情報のみが与えられており、その他のケースではケース1に標識の情報(ケース2:地名と距離, ケース3:路線番号, ケース4:交差点名)がそれぞれ付加されている(図-1)。なお、カーナビの案内要素としては、①地名、②路線番号、③目的地までの最短ルートを示す経路案内、④交差点名、⑤案内中のルートから外れた時、再度現在地から目的地までルートを自動検索するオートリルート³⁾の5つとする。各ケースには、図-2に示すような交差点付近にカーナビに表示されない細街路があり、どこで曲がればよいかの判断を迫る「迷いのポイント」が数箇所設置されている。本実験では、「迷いのポイント」における進路選択に着目し、分析を行った。

表-1 実験ケースの条件

ケース	カーナビ				道路案内標識			
	地図機能 地名	機能 路線 番号	現在 位置	案内機能 経路 案内 設定 経路	交差 点名	地名	距離	路線 番号
ケース1	○	△	○	○	×	×	×	×
ケース2	○	△	○	○	×	○	×	×
ケース3	○	△	○	○	×	×	○	×
ケース4	○	△	○	○	△	×	×	△

[○:整備されている, ×:整備されていない, △:場所によっては整備されていない]

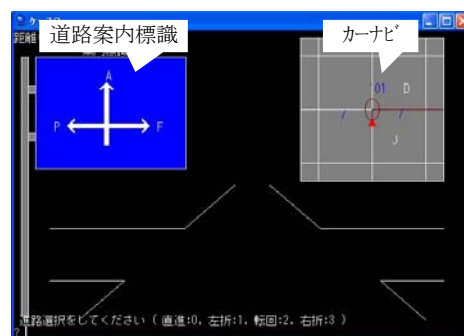


図-1 シミュレータ画面表示例



図-2 迷いのポイントの例

キーワード 道路案内標識, カーナビゲーションシステム, アイマークレコーダー

連絡先 〒810-0041 福岡県福岡市中央区大名 2-4-12 株式会社 建設技術研究所 TEL092-714-6226

(3) 心的負荷の計測

ドライバーが安心して運転できるような情報ならば心的負荷は少なく、逆の場合には心的負荷は大きくなると考える。本実験では、進路選択時の心的負荷を把握するために、心的負荷と関係が強い瞳孔径に着目し³⁾、アイマークレコーダーにより瞳孔径、および視点移動、判断時間を測定した。

3. 実験結果

本実験では、5人の被験者の各々がケース1からケース4の4ケースを行った。実験結果を以下に示す。

(1) 迷いのポイントでの成功率

迷いのポイントでのケース別の結果を表-2に示す。被験者の試行回数に対する成功率は、カーナビのみのケース1で59%であるのに対し、標識情報を付加したケース2で89%、ケース3で75%、ケース4で85%と高い結果となり、標識情報により案内効果が高まったことが考えられる。また、各ケースの視点移動と判断時間を比較するとケース3が最も多く(長く)、ケース1が最も少ない(短い)結果となった。標識に地名と距離の情報を付加したケース2では、成功率が最も高いうえに視点移動が少なく、判断時間が短い結果となり案内の有効性が高いと考えられる。

(2) 平均瞳孔径と心的負荷

本実験によって得られた瞳孔径のデータには、実験の順番による「慣れ」の影響が見られたので、被験者5人の実験順の瞳孔径の近似曲線(図-3)を求め、瞳孔径のデータから順番による近似値を差し引いて慣れの影響を除去した。補正後のデータをケース別の心的負荷とした(値が大きい方が心的負荷も大きい)。補正値を比較すると、ケース1ではその値が最も大きく、ケース4が最も小さくなった。また、成功率との関係も類似した傾向になった。

(3) 進路選択時の自信の程度と頼った情報

各交差点部での進路選択時の自信の程度を調査した結果を図-4に示す。「自信がある」と回答した人はケース1で18%であったが、ケース2では61%(ケース3,4で38%)であり、自信を持って進路選択を行っている。また、進路選択時に頼った情報(図-5)は、ケース2,3,4でカーナビと標識の両方を利用している人が約4割となっており、情報を使い分けていることがわかる。

4. おわりに

本研究の結果得られた知見を以下に示す。

- (1) カーナビのみの情報で走行したとき、正しい場所で進路選択できる割合は約6割であったが、標識が存在すること及び標識の情報が付加されることで最大約9割の成功率となり一定の効果が確認できた。
- (2) 標識情報が付加されることで心的負荷(瞳孔径)も軽減される傾向にあると同時に、自信を持って進路選択を行うことができるという結果を得た。
- (3) 進路選択時の心的負荷に関しては、更なる研究が必要である。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局: わかりやすい道路案内標識に関する検討会資料、国土交通省道路局ホームページ、2004.6
- 2) 外井哲志ほか: 道路案内標識とカーナビゲーションの機能連携に関する考察、IATSS Review Vol.31, No.4, pp339-347、2007
- 3) 松永勝也: 瞳孔運動の心理学、1990、ナカニシヤ出版

表-2 迷いのポイントでのケース別効果

	成功回数/ 試行回数	成功率	平均視点 移動 (回)	平均判断 時間 (sec)	平均 瞳孔径	心的 負荷※
ケース1	13/22	59%	6.1	4.6	82.2	3.25
ケース2	24/27	89%	6.5	4.9	77.7	-1.18
ケース3	18/24	75%	7.4	6.7	79.1	0.13
ケース4	22/26	85%	6.9	4.8	77.4	-1.43

※心的負荷: 各人の順番別に瞳孔径を補正した値の平均値

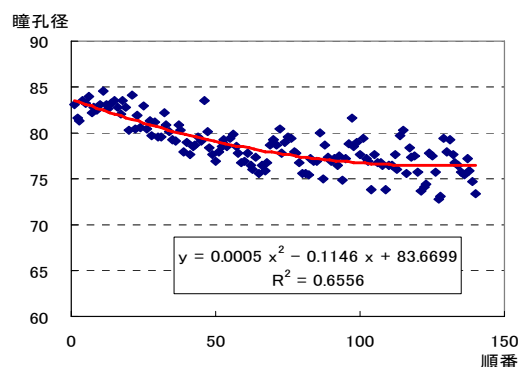


図-3 実験回数と瞳孔径の関係

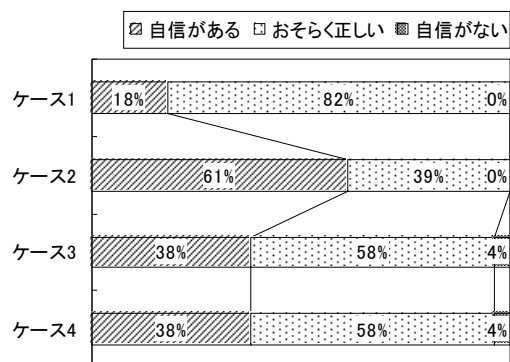


図-4 進路選択時の自信の程度

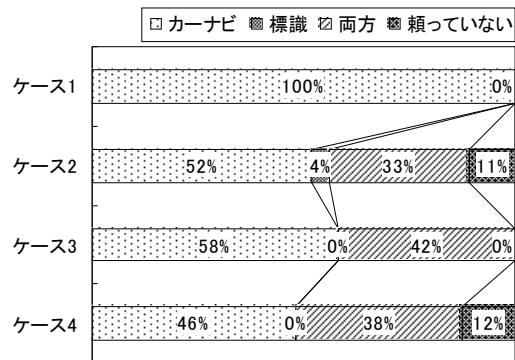


図-5 進路選択時に頼った情報