

カーナビゲーション装置を用いた画像情報提供のあり方に関する調査研究



自動車安全運転センター（調査研究部）

〒102-0084 東京都千代田区二番町3番地 麴町スクエア6F

TEL.03-3264-8617 FAX.03-3264-8610 <http://www.jsdc.or.jp>

カーナビを通じて接近車両等の動画像情報を提供する実験及びWebアンケートを行いました。

実験の結果、停止線又はその手前で速度が最低となる場合が多いなど、情報提供の効果が認められ、被験者の評価も高くなりました。アンケートでも、音声情報とともに動画像情報の提供希望が多くありました。一方、実験ではカーナビ画面への注意配分への影響もうかがえ、カーナビ注視時間が2秒を超えるものがわずかながらも見受けられました。また、一般公道の条件によっては、画像の見難さ等も懸念されます。このため、運転中のそれまでの注意状況に支障を与えることのないよう、提供手法の検討が必要です。

また、被験者の多くが交差点手前の早い時点タイミングでの情報提供を希望していたことから、例えば音声のみを先に提供し、低速又は停止状態になってから画像を表示する方法も考えられます。

1. 調査研究の目的

近年、情報提供技術として死角を確認できるシステム等の商品化が進んでいるが、自動車単体の対策には限界があり、今後は、自動車とインフラとの協調（路車協調）システムの実現を図る必要があると考えられる。本調査研究においては、このシステムの実現を図るため、カーナビゲーション装置を用いた安全に資するリアルタイムな画像情報（実際の接近車両等を撮影した動画像）の提供実験、アンケート等を行い、安全かつ効果的に画像情報を提供するための方法を考察する。

2. 走行実験結果から見た運転行動

一般の自動車運転者40名を対象として、安全運転中央研修所の模擬市街路において、交差点への接近車両の画像等をカーナビ画面上に種々の形式で提供する走行実験を行った。この実験結果をもとに、画像情報提供による運転行動への影響評価、実映像の通常の動画像とコマ送り映像、CGの正面映像と真上映像の4種の映像（図1）の評価、適切な情報提供タイミングの検討等を行った。

図1 対向直進車両の提供画像(交差点1の例)



(実映像の通常動画像とコマ送り)

(正面からのCG動画)

(真上からのCG動画)

(1) 動画による情報提供時の運転行動

- ・ 情報提供を行うと、カーナビに対して被験者平均で3回前後の注視が発生した。

- 対向直進車両画像の情報提供を行った信号機のある交差点（交差点1）では、情報提供がない場合に比べ、注意を促された対向直進車両や交差点奥の対向車線への注視回数の平均値が高くなったものの、その後の進行先である交差道路右側への注視回数の平均値は低くなった（図2）。
- 交差車両画像の情報提供を行った一時停止標識のある交差点（交差点2）では、情報提供がない場合に比べ、注意を促された交差道路の右側入口への注視回数の平均値が高くなったが、他の視対象への注視回数には大きな相違は見られなかった。
- 被験者は情報提供開始後、平均0.6~0.7秒で最初にカーナビを見ていた。情報提供直後に見た者が多かったことは、提供方法が予鈴を伴うものであったことも影響していると考えられる。
- 交差点2では、情報提供があると停止線又はその手前で最低速度（停止を含む）となる場合が多くなった。また、情報提供があった場合のみ一時停止する者も多くみられた（図3）。
- 1回あたりカーナビを見た時間が2秒を超えるケースがわずかながらも見受けられ、長いものは4秒を超えるものもあった。このケースでのカーナビを見始めた時の走行速度は、ほぼ停止状態で見たもののほか、その多くが減速行動中のものであり、見納めた時点ではほぼ停止状態又は極低速の状態となっていた。

図2 視対象別注視回数の平均値(交差点1)

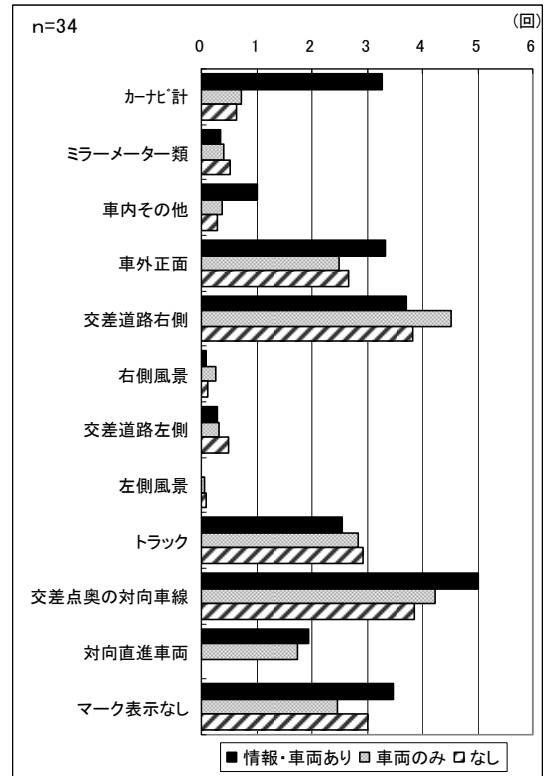
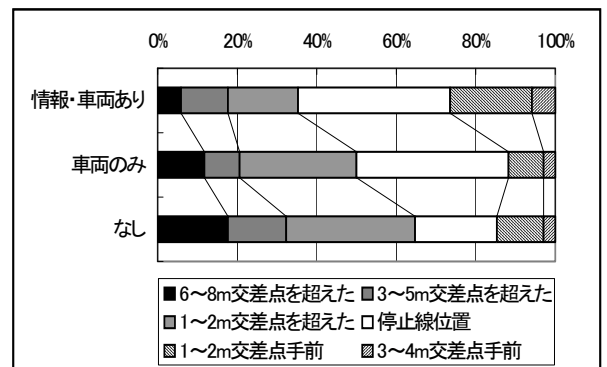


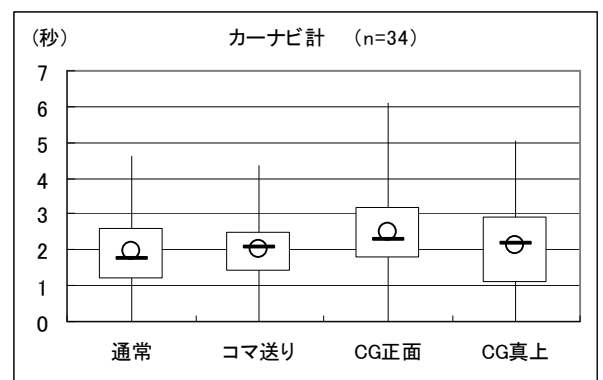
図3 最低速度になった位置(交差点2)



(2) 動画による情報提供画面の比較

- 総視認時間の平均値は、他の画面に比べ「CG正面」提供時に大きかった。また、総じて実映像よりCG映像の方が総視認時間の平均値は高かった（図4）。
- カーナビに対する注視回数の平均値は、いずれの情報提供画面でも3.5回前後の注視回数であり、その差は小さかった。
- 1回あたりカーナビを見た時間の分布幅は、実映像に比べCG映像の方が広がった。

図4 カーナビ総視認時間の分布(画像別)



注 箱ひげ図はデータの分布状態を図化したもので、箱の中の中央線は中央値を、○は平均値を示す。箱の中に全データの半分が含まれ、箱から伸びるひげからひげの間に全データの約99%が含まれる。

(3) 情報提供時の走行速度の比較

- ・ 情報提供時の走行速度が「25～30km/h」と高い場合には、他の速度帯に比べ、総視認時間の平均値が長く、最初にカーナビを見るまでの時間が短かった。
- ・ 低い速度で情報提供する場合には、平均値でみて、カーナビを注視する回数は比較的少なかった。特に、提供速度が「15km/h 未満」の場合には、総視認時間の平均値が最も短く、1回あたりカーナビを見た時間も短かった。
- ・ 今回の実験では交差点までの距離ではなく、走行速度によって情報提供タイミングを区分したため、情報提供速度が低い場合には、被験者の減速行動によっては、情報提供位置が交差点直近となり、情報提供開始時には既に目視で交差車両を確認できたケースもみられた。

3. 被験者ヒアリング、Web アンケート等の結果

上記被験者 40 名に対して、情報提供体験後のヒアリング、アンケートを行った。また、カーナビを所有している一般ドライバー 550 名を対象として、Web によるアンケートを行った。

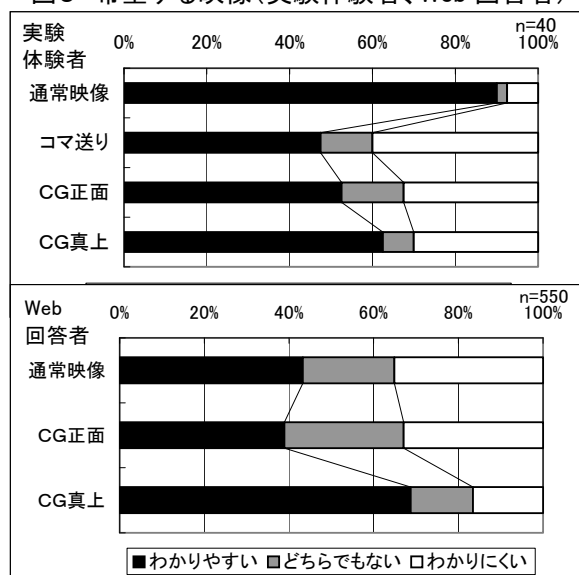
(1) 情報提供のタイミング

- ・ 走行実験後のヒアリングにおいて、被験者の多くは、情報提供時の速度（提供速度）が 10km/h 程度の場合にタイミングが遅いとして、それ以上の速度での提供を希望していた。
- ・ Web アンケートにおいては巡航中の情報提供を希望する意見が最も多かった。

(2) 情報提供画面

- ・ 提供映像の評価については千差万別であり、実映像ではリアリティな映像を評価する意見、CG映像ではカーナビで見慣れていてわかりやすいといった意見を得た。この他、各提供映像ともに文字表示が不要といった意見が多く出された。
- ・ 実体験を行った被験者では実映像の評価が高く、特に通常の動画像が望まれていた。一方、コマ送りでは速度感の欠如などややわかりにくいとする意見が多かった（図 5 上）。
- ・ Web アンケートでは、真上からのCG映像の評価が最も高く（図 5 下）、見慣れたカーナビ画像であること、対象となる交差点全体が見られること、自車が把握できること等がメリットとしてあげられた。

図5 希望する映像(実験体験者、Web 回答者)



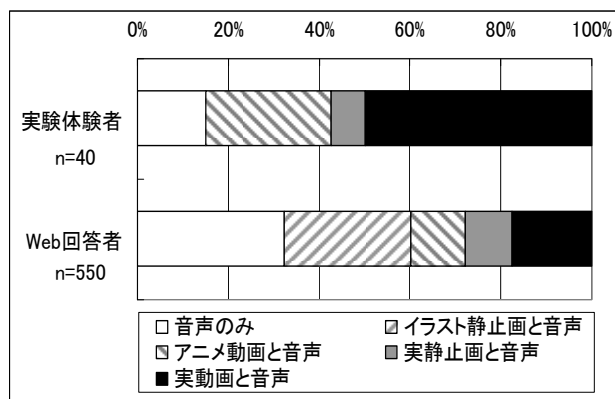
(3) 情報提供に対する評価等

- ・ 動画による情報提供については、実体験した被験者では Web アンケート対象者と比較して「役

立つ」「注意の範囲が広がる」「危険に対する構えができる」といったメリットを肯定する意見が多かった。実体験した場合はその有効性が認識できるものと考えられる。

- ・ 被験者アンケートでは「実動画と音声」による情報提供の希望が多く、Web アンケートでは「音声のみ」「イラスト静止画と音声」の希望が多かった（図6）。

図6 希望する情報提供方法



3. 結果に対する考察

- ・ カーナビ画面に動画による情報提供を行った場合、注意を促された対象車両やその出現先に対して注視が増すことから、危険を事前に通知することにより、それに対する注意行動が起こると考えられる。ただし、今回行った右折場面では、右折挙動の後半で重要となる右折先道路の確認行動が減じる傾向も見られ、カーナビ画面への注意配分による影響もうかがえた。したがって、カーナビ画面に動画像を提供した場合、実験では通常の確認行動を悪化させる事象は見られなかったものの、運転中のそれまでの認知・操作を伴う注意状況に支障を与えることのないよう、提供手法の検討が必要である。
- ・ 実験結果では、実際の交差点の状況を映し出した実映像による動画像の評価が高かったものの、一般公道では複数連続して発生する車両や周囲の風景など煩雑な映像になることも想定され、注意すべき対象を探すためにカーナビ画面を注視してしまうケースも考えられるほか、雨天や夜間の場合の映像の見難さも懸念される。一方CG映像では、簡素化された映像で周囲の交通環境の影響がない映像の提供ができるものの、提供時の画角や実際の交差点形状との相違などから、理解に時間がかかる映像となることも懸念される。したがって、提供画像の検討にあたっては、更なる調査検討が必要と考えられる。
- ・ 提供速度が低い場合、カーナビ画面に対する総視認時間が短く、被験者ヒアリングでは低い評価となり、一方、提供速度が高い場合、カーナビ画面の総視認時間が長く、高い評価となった。この点については、提供速度による影響ではなく、タイミングの影響であり、当該交差点に近づく早いタイミングで情報が提供されることにより、被験者は余裕を持った提供情報の確認行動をとることができ、その有用性を評価したものとみられる。
- ・ 交差点における動画像の提供方法として、例えば、交差点からかなり手前の位置で先に音声のみで情報を提供し、走行速度が低くなった時点、又は、現行のテレビ映像表示のように停止した状態になった時に、画像を表示する方法とすることも考えられる。この場合には、事前に情報が得られるとともに、走行中に映像を注視することなく、停止した状態で安全に交差車両を確認することができると考えられる。

この冊子は、自動車安全運転センターの平成18年度「カーナビゲーション装置を用いた画像情報提供のあり方に関する調査研究」をもとに作成しました。