

迂回路情報提供に適した地図型情報板のデザイン検討・2 —利用者の認識を促す路線表現手法に関する調査—

金子 大輔† 萩原 誠悟† 内藤 正志†† 内田 和宏††

八馬 智† 杉山 和雄†

†千葉大学

〒263—8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1—33

†† 名古屋電機工業株式会社

〒490—1294 愛知県海部郡美和町大字篠田字面徳 29—1

E-mail: †kanekodaisuke@graduate.chiba-u.jp, ††{mnaito, uchida}@nagoya-denki.co.jp,

†{hachima, sugiyama}@faculty.chiba-u.jp

あらまし 瞬時に地図型情報板の認識を促すためには、路線形状や位置関係を判断するための表現が必要になる。本研究では路線や位置の同定に寄与する「格付け」と地図情報の記憶に寄与する「再現性」に着目し、適切な路線表現手法を実験により検証した。この結果、路線表現における「緑線の太さ」の操作が有効であることがわかり、ドライバーにより効率よく情報を提供することができる新たな画面のデザインが可能となった。

キーワード 地図型情報板, 道路情報板, 交通情報, 迂回路情報, 地域ITS

Design Investigation of Map Style VMS Suitable for Providing Detour Information. 2

Investigation of Information Elements for Considering the Characteristic of Drivers

Daisuke KANEKO†, Seigo HAGIWARA†, Masashi NAITO††, Kazuhiro UCHIDA††,

Satoshi HACHIMA†, and Kazuo SUGIYAMA†

†Chiba University

1-33, Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba-shi, Chiba, 263-8522 Japan

†† Nagoya Electric Works Co., LTD.

29-1, Mentoku, Shinoda, Miwa-cho, Ama-gun, Aichi, 490-1294 Japan

E-mail: †kanekodaisuke@graduate.chiba-u.jp, ††{mnaito, uchida}@nagoya-denki.co.jp,

†{hachima, sugiyama}@faculty.chiba-u.jp

Abstract For quick understanding of Map Style VMS, it is necessary to have representation for a judge of roadway shape or position. This investigation shows the proper way of represent roadway on the Map Style VMS by directing our attention to “ranking” which contributes to agreement on roadway and position, and “re-creation” which contributes to memory of map information. As a result, it turned out to be effective for representation of roadway to adjust thickness of the line edge of roadway. At the same time, it became possible to make new design of Map Style VMS, which could inform driver of traffic information effectively.

Keywords Map Style VMS, Variable Message Sign(VMS), Traffic Information, Detour Information. Regional ITS

1. はじめに

理解が容易な地図型情報板を実現するには、ドライバーの求める情報要素が的確に表現されていなければならない。先行研究[1]では、見易さという点において地図型情報板をデザインする際の要素構成に関する一定の指標を得た。そして次に実際の使用シーンを想定し、ドライバーの理解しやすさという観点から地図型情報板のデザインについて更なる検討をおこなった

(迂回路情報提供に適した地図型情報板のデザイン・1)。この実験では、地図型情報板における情報要素についての調査をおこない、ドライバーは地名、路線番号、ピクトグラム、路線形状の順に情報を取得していることが分かった。これらの要素の表現手法をさらに検討することで、今まで以上に効果的に情報を提供することができると考えられる。また、ルート計画の際に記憶した要素と地図型情報板に展開されている要素が円滑に一致しないために、ドライバーの理解が困難となっている事が分かった。そのため、我々はこの問題に対して、記憶との照合を円滑にする表現の検討が必要であると考えた。

リンチは都市のイメージを構成する要素の中でも、道路や鉄道などを示す“パス”が卓越した存在になるとしている。そして、主要なパス（道路）がアイデンティティを欠くときや他のパスが混同されやすい場合、都市のイメージ全体があやふやになることを指摘している[2]。このことは、連続する同一の道路が適切に認識できることの重要性を示しているものと考えられる。

そこで我々は、地図型情報板における“路線表現”に着目した。路線表現は路線番号とのリンクに大きな影響を与える項目である。これまでの先行研究により路線番号の重要性は分かっていたが、同時にどの路線を指しているか分からないという問題も明らかになっていた[1]。適切な路線表現が可能となれば路線番号との関係がより緊密になり、例えば、「国道16号はこの線である」といった認識がしやすくなると考えられる。その結果として、ドライバーが優先的に情報取得している路線番号、路線形状の二つの情報の理解度が向上すると考えられる。

2. 路線表現における“格付け”と“再現性”

本稿では路線表現に焦点を当て、“格付け”と“再現性”の観点から最適な表現方法を検証する。

地図型情報板を見る際に路線形状を意識している人が多数存在することが先行研究[1]で分かっている。そのため、路線形状自体にもその路線を特定するための表現ができれば、道路地図の情報とうまくリンクを取ることが可能であると考えられる。そこで、路線の

特定に関わる要素の整理をおこない、“格付け”というキーワードを抽出した。一般の道路地図では、国道や県道、一般道など規模の違う道路に対して、道幅や色を変化させることによって“格”の違いを利用者にわかりやすく表示している。しかし、これまでの地図型情報板では、道路に対して道幅や色を変化させるなどの表現はほとんど採用していない(図1)。このため、路線表現に“格付け”の概念を導入することにより、地図型情報板と道路地図とのリンクがより容易になると考えられる。

また、格付けとは別に、路線の特定に関わる要素として“再現性”というキーワードを抽出した。ドライバーが地図型情報板を実際に利用する場合、地図型情報板を見つけ、必要な情報を入手するまで与えられる時間は数秒程度しかない。限られた判読時間の中で路線線形をいかに理解しやすいうものにし、道路地図とリンクしやすくするかを考えると、短時間で記憶し正確に再現できるような表現方法が望ましい。つまり、“再現性”のある路線表現が路線の認識を強く促すと考えられる。

以上のような理由から、地図型情報板における最適な路線表現について“格付け”と“再現性”の2つの観点から検証をおこなう。

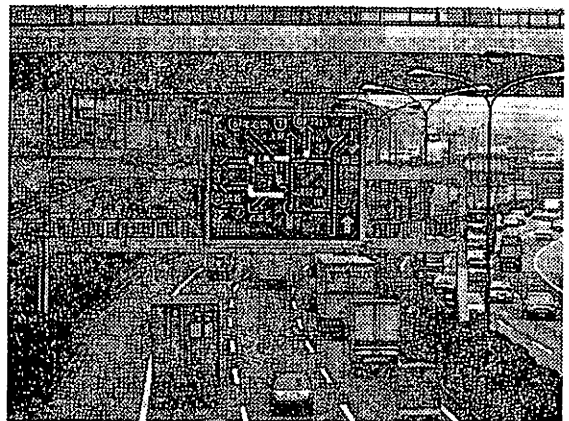


図1 地図型情報板
Fig.1 Map Style VMS

3. “格付け”に関する検証実験

3.1. 実験の目的

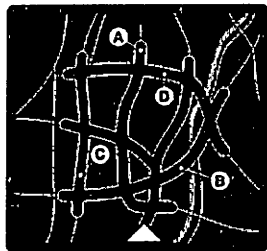
この検証では、地図型情報板における路線表現について、高速道路、国道、県道、一般道のように道路に格を付けられる最も適切な表現を明らかにすることを目的とする。

3.2. 地図の作成

まず、実用性のある7種類の路線表現「路線フチ線の色相を変化」「路線フチ線の太さを変化」「路線フ

子線の明度を変化」「路線フチ線の本数を変化」「路線の太さを変化」「路線フチ線をパターンで変化」「路線フチ線をグラデーションで変化」を設定し、それぞれの路線表現において「高速道路」「国道」「県道」「一般道」をイメージした4パターンの線種(図2)を用意した。

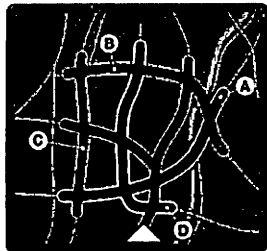
次に、それぞれの路線表現で、4パターンの線種を利用した7種類のサンプル地図を作成した。



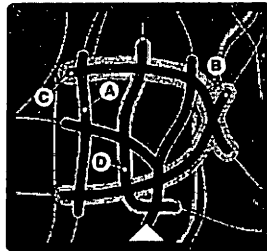
路線フチ線の色相を変化



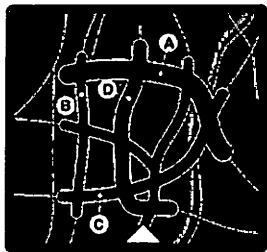
路線フチ線の太さを変化



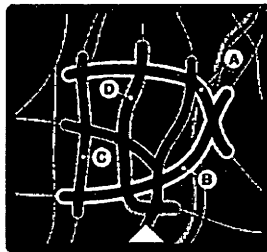
路線フチ線の明度を変化



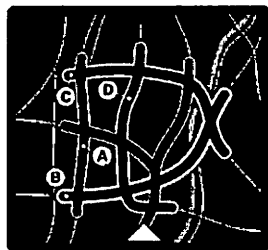
路線フチ線の本数を変化



路線の太さを変化



路線フチ線をパターンで変化



路線フチ線をグラデーションで変化

図2 調査に用いた表示の例

Fig.2 Example of Investigation Images

3.3. 実験方法

被験者は千葉県・愛知県に在住する20代から40代の運転免許保持者20名を無作為に抽出した。

それぞれのサンプル地図を22インチブラウン管ディスプレイ上にフルスクリーン表示した。このときの画面表示サイズはW400mm(1600ドット)×H300mm(1200ドット)、表示板はW260mm×H250mmである。被験者からディスプレイまでは5mの視認距離を確保し、画面への反射等、実験に関係のない刺激を極力排除するため、ブラインドを閉めて外光の侵入を防いだ。

上記の条件で、図2に示す①②③④のどれが「高速道路」「国道」「県道」「一般道」にあたると思うかをアンケートにより調査した。アンケート結果より、「高速道路、国道、県道、一般道」の4パターンの線種をそれぞれ軸とする相関図を作成し、相関係数の算出により、相関の有無を検証した。

3.4. 実験結果と考察

「路線フチ線の色相を変化」以外の表現においては、道路の格と線種との間に相関がみられた(図3)。線が太くなる、線の本数が増えると大きな道路と認識される傾向が明らかである。しかし、「路線フチ線の色相を変化」による表現では順番を入れ替えた場合にも相関が生じ、統一した傾向がみられなかった(図4)。これは太さや本数と比べて色には順位を感じさせる要素がないため、色に対する被験者の個人的な印象や使用している地図情報などによる過去の経験に基づいて順位をつけたものと考えられる。

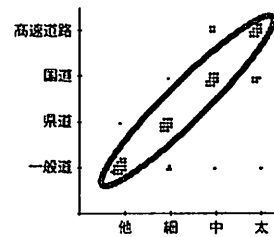


図3 路線フチ線の太さを変化 相関図

Fig.3 Correlation of "Change in thickness of frame of road"

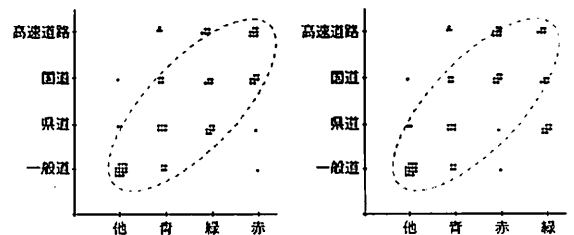


図4 路線フチ線の色相を変化 相関図

Fig.4 Correlation of "Change in color of frame of road"

4. “再現性”に関する検証実験

4.1. 実験の目的

この検証では、地図型情報板における路線表現について、“格付け”に関する検証で挙げられた表現方法の中から、再現性に優れたものを明らかにすることを目的とする。

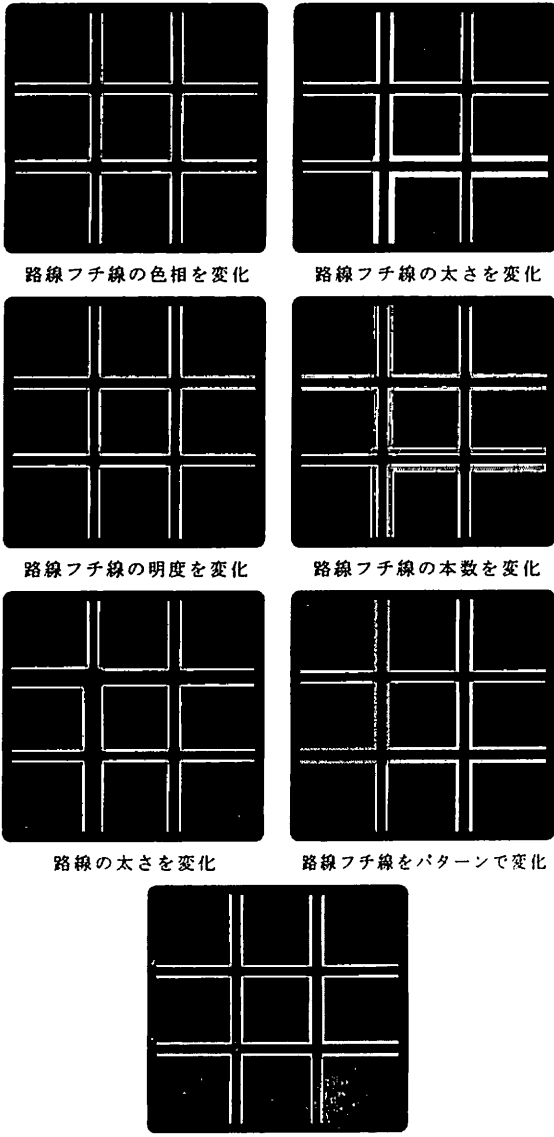


図5 調査に用いた表示の例
Fig.5 Example of Investigation Images

4.2. 地図の作成

格付けに関する検証と同様に、7種類の路線表現と4パターンの線種を使用する。3×3の格子状に簡略化された地図上に、それぞれの路線表現で4パターンの線種をランダムに配置した7種類のサンプル地図を作成した(図5)。

4.3. 実験方法

3の実験と同様の被験者、同様の環境下で1つのサンプル地図を2秒間で被験者に提示してそれを記憶させ、サンプル地図を解答用紙に再現してもらった。4パターンの線種が解答用紙に完全に再現されていた場合には2点、1ヶ所間違えていた場合には1点、それ以外は0点として採点し、各々のサンプル地図の得点平均値を、平均値の多重比較(ライアンの方法)により分析した。

4.4. 実験結果と考察

図6は、再現性の順位と項目の平均値の間に有意差が認められるかを示したものである。

最も再現性が高かった「路線フチ線の色相を変化」については、どの項目との間にも平均値に有意差が認められた。このことから、再現性において最も適しているといえる。

次いで再現性が高かった「路線フチ線の太さを変化」に関しては「路線フチ線をグラデーションで変化」との間に差が認められるものの、その他の項目との差は認められなかった。

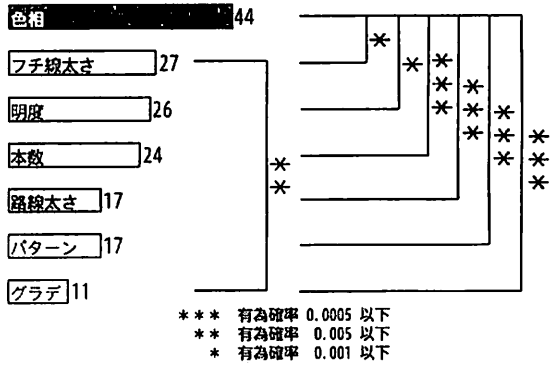


図6 平均値の有意差
Fig.6 Significant difference of mean value

この結果から、「色による表現」が路線形状を記憶させることに最も適しているといえる。これは赤と青、赤と緑などの色相の違いが枠線の本数などの違いに比べて、明確に差異を認識できたからであると考えられる。つまり、線の差異を認識しやすくすることで複数の線を混同することなく覚えることができ、結果とし

て再現がしやすくなるといえる。

また、路線形状の記憶という観点で見た場合、最も再現性が低かった「路線フチ線をグラデーションで変化」はふさわしくないとと言える。これは、ある程度遠くから見るとグラデーションの違いがぼやけて見えてしまい、そこにある差異を認識することができないからと考えられる。

5. 最適な路線表現に関する検証実験

5.1. 格付けと再現性の両者を満たす表現

再現性に関する実験において最も優れた結果を示した表現は「路線フチ線の色相を変化」である。しかし、格付けに関する実験結果においては人による差が浮き彫りとなり、格付けができないことが示された。地図型情報板における路線表現においては、格付けと再現性を同時に満たしていなければならないため「色による路線表現」は不適であるといえる。

また、「路線フチ線をグラデーションで変化」は、格付けすることは可能であるが再現性に問題があるという結果となり、地図型情報板における路線表現の方法としては適していないことがわかった。

他の5つの表現「路線の太さを変化」「路線フチ線の太さを変化」「路線フチ線の明度を変化」「路線フチ線の本数を変化」「路線フチ線をパターンで変化」に関しては、ここまでの実験結果からある程度の傾向は見られるものの、明確な優劣をつけるまでには至らなかった。

5.2. 一対比較法による検証実験の目的

格付けおよび再現性の実験の結果、不適となった2種類を除く5種類の表現の中で、路線表示に最も適した表現方法を抽出するため、一対比較[3]による検証をおこなった。

5.3. 実験方法

被験者は千葉県・愛知県に在住する20代から40代の運転免許保持者36名を無作為に抽出した。

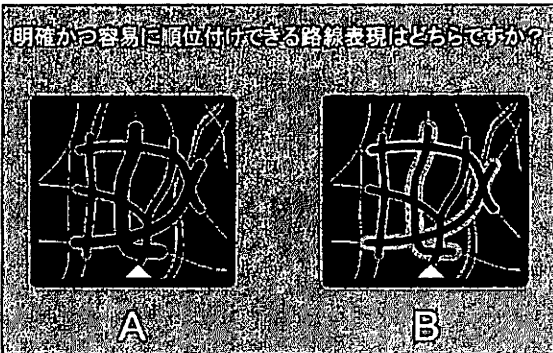


図7 一対比較実験に用いた表示の例

Fig.7 Example of pair comparison method Images

これまでの実験と同じ環境で、「路線の太さを変化」「路線フチ線の太さを変化」「路線フチ線の明度を変化」「路線フチ線の本数を変化」「路線フチ線をパターンで変化」の5種類について、2種類ずつ同時に提示して優劣を評価する一対比較法により実験した。

被験者には「明確かつ容易に順位付けできる路線表現はどちらですか?」と質問し、AかBどちらかの表現を選んでもらった。(図7)これを全ての組み合わせ計10回の実験を行った。

5.4. 実験結果と考察

実験の結果、「路線フチ線の太さを変化」が最も評価が高く、他のどの路線表現とも有意差が認められた。

次に評価が高かった「路線フチ線をパターンで変化」は、「路線フチ線の本数を変化」「路線フチ線の太さを変化」「路線フチ線の明度を変化」との有意差が認められた。(図8)

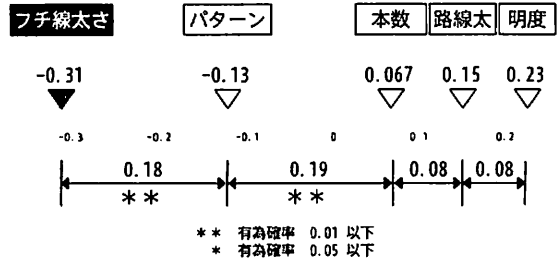


図8 一対比較法の有意差

Fig.8 Significant difference of pair comparison method

この結果から、路線のフチ線の太さを変えることによって、最も格付けが容易になることが明らかになった。

再現性においては「路線フチ線の色相を変化」に次いで高い結果が得られたことから、地図型情報板における路線表現は「路線フチ線の太さを変化」(図9)が最も適しているといえる。



図9 地図型情報板にふさわしい路線表現

Fig.9 Proper way of represent roadway on the Map Style VMS

6. まとめ

先行研究から、地図型情報板のデザインを検討するにあたり、見やすい表現から、利用者にとってわかりやすい表現へと観点を進めてきた。その中で、ただ単に見ためのきれいさだけに留まらず、地図型情報板の特性やそこに記載する情報の特性に適した表現方法を採用する必要があることが明らかとなった。

特に、利用者に最適な情報を提供するための表現が必要となる地図型情報板の使用シーンから考えると、ドライバーが短い時間で路線形状の違いを認識し、覚えられることが重要である。さらに、道路のイメージを形成するためには幅員などの道路規格の違いや道路管理者の違いなどによる“格”の違いを認識できることが重要である。

本稿ではこの命題に対し、地図型情報板の路線表現方法について格付けと再現性という観点から検証をおこない、「緑線の太さ」が路線表現に適していることを示すことができた。

この表現方法は応用の幅も広いと考えられ、ドライバーにより効率よく情報を提供できる新たな画面のデザインの可能性が拓けたといえる。今後は地名、路線番号、ピクトグラムなどの重要な情報とのバランスを考慮する必要がある。

一方、アンケートのフリーコメントから、「路線フチ線の太さを変化」は格付けが容易だが、見栄えが悪い、といった指摘を多く受けた。これについては、枠線の太さの変化を格付けの機能性を失わない程度に抑えるといった検討が必要となる。

また、本稿における実験で得られたもうひとつの重要な結果は、「色相」の有用性である。これは格付けには適していないものの、再現性においては非常に有効であるという結果がでた。色による表現は差異をはっきりと認識させることができるため、たとえば高規格道路、鉄道、河川などのカテゴリーが異なるバスに対する表現や、海、山地、中心市街地などのディストリクトに対する表現に効果的であると考えられる。つまり、路線表現以外の部分での応用が期待できる。

今後はこれらのことを踏まえ、実機の制作を前提としながら、より総合的にドライバーにとって適切な表現方法を検討していく予定である。

文 献

- [1] 渡辺将人、内藤正志、内田和宏、八馬智、杉山和雄、迂回路情報提供に適した地図型情報板のデザイン検討、(社)電気学会 ITS 研究会、東京、2005。
- [2] リンチ、K., 丹下健三、富田玲子訳、都市のイメージ、岩波書店、1968。
- [3] 福田忠彦、人間工学ガイド-感性を科学する方法-、福田忠彦研究室、株式会社サイエンティスト社、東京、2004。