

IV-332 複雑な構造を持つジャンクションにおける案内標識の設計基準に関する研究

大阪大学大学院 学生員 小池 淳
 大阪大学大学院 正会員 飯田克弘
 大阪大学大学院 正会員 森 康男
 大阪大学大学院 学生員 金 鍾旻

1. はじめに

高速道路ネットワークの拡充に伴い、路線の結節点であるジャンクション(JCT)の数が増加しつつあり、中でも最近供用されたJCTおよび今後建設が予定されるJCTには、3つ以上の路線が接続する形態のJCTをはじめとする、複雑な構造を持つJCTが多く見られる。

一般に、複雑な構造を持つJCTにおいては、運転者に対して安全かつ明解な案内表示が望まれ、現状では案内標識の設置枚数を増加し、より多くの情報を運転者に提示するというものが基本的である。

しかし、堀野らによると、この方法は運転者の進路選択のミスや、急激な速度低下をはじめとする迷走をかえって誘発すると指摘されている¹⁾。

この点に着目し、本研究では、まず実際使用されている案内標識の設置枚数の増加が運転者行動に与える影響を評価する。次に、運転行動上問題となる点の改善をねらいとした代替案を、案内標識の基本的構成要素に着目し作成する。その上で、これらの効果を室内実験を通じて得られた結果に基づき評価する。

2. 実験の概要

本研究では、バーチャルリアリティー技術に応用したドライビングシミュレータによる室内実験を通じて、データの測定を行うこととした。

まず実験対象として、複雑な分岐構造を持つ垂水JCTを選定した。垂水JCTは4方向からの進入が可能なJCTであるが、本実験では提示する標識の内容により、1回の走行につき阪神高速湾岸線・分岐手前1.2km～分岐直後の区間(区間Aとする)、神戸淡路鳴門自動車道・淡路島方面から進入する区間(区間Bとする)のいずれ

かを想定して実験を行った。

また、標識の設置位置はワークステーションの性能上の制限から、分岐手前400mと分岐点のみとし、このうち、分岐手前400mの標識を評価対象とした。

また、提示する標識としては、現状の標識(2種類)と代替案(7種類)を作成した(図-1)。

測定項目は被験者の走行速度、アクセル・ブレーキ使用量、アイマークレコーダーにより記録した注視点、およびハンドルに備え付けたボタン操作による視認点と判読地点である。

走行を行う前に垂水JCT周辺の地図を被験者に配付し、垂水JCTの位置および接続する路線、主要な地名について把握させた。また、各走行の開始直前には同じ地図を見せながら、走行区間(区間Aまたは区間B)と、走行ごとに異なる目的地を指定した。その上で、走行速度および標識の見方については、特に指示を与えず、被験者の判断に任せて運転させた。

なお、被験者は実験前に簡単な視力検査を行い、両眼視力が0.7以上の男子学生20名から構成した。

3. 分析に用いた評価指標

本研究で用いた評価指標は次の通りである。

1) 判読性(読みやすさ)の指標

- ・判読距離(m): 標識を判読完了した地点から標識までの距離
- ・最低速度地点(m): 運転者が視認点から標識の間に最も速度を落とした地点

2) 視認性(見えやすさ)の指標

- ・視認点(m): 標識を発見した地点から標識までの距離

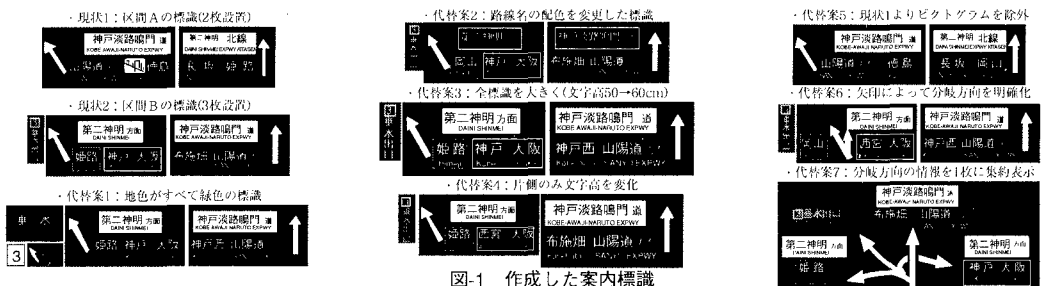


図-1 作成した案内標識

キーワード: ジャンクション, 案内標識, ドライビングシミュレータ, 室内実験

連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻 Tel.06-6879-7610 Fax.06-6879-7612

3)迷走を引き起こす原因を表す指標

- ・判読時間(秒):運転者が標識を判読開始してから完了するまでの時間
- ・速度低下量(km/h):走行開始から視認点までの区間における平均走行速度と最低速度地点の速度との差

これらの指標のうち、判読時間および速度低下量は従来の標識評価の概念に取り入れられていない指標となっている。さらに、これらの指標に加え、被験者の選択した分岐方向の正誤を対象の評価に用いた。

4. 分析結果

まず、図-2に現状の標識および各代替案を提示した場合の、分岐方向の正誤率を示す。ここで、代替案は、基本的には3枚設置の標識のものであるが、代替案5は2枚設置標識の代替案である。全体的に3枚以上設置した場合、すなわち情報量が増加した場合は進路選択ミスが発生しやすい傾向にある。しかし、代替案と現状とを比較すると、代替案1, 7を除いて進路選択ミスは減少した。特に次の分岐方向を明示した代替案6は、すべての被験者が正確に進路を選んでいる。この代替案は、現状に比べて矢印を追加したことによって情報量が増加している。しかし本実験の結果は、提供する情報の内容によっては、運転者の進路選択ミスを低減できる効果があることを示しており、これは堀野らが示した結果¹⁾と一致する。

逆に、代替案7の結果が示すように、複雑な分岐構造を持つJCTにおいて情報を集約した場合は、かえって運転者の選択ミスを誘発する可能性があることが明らかになった。

続いて、各代替案の評価指標別の効果を表-1に示す。まず、設計要領に従って作成した代替案1, 2, 5についてみると、代替案1, 5はいくつかの項目で改善の傾向が見えるが、迷走の防止効果に着目すると結果はむしろ悪化している。つまり、分岐方向別に標識の地色を変更する手法やピクトグラムの使用は運転者の判読性を高め、迷走の防止に効果があると考えられる。一方で、路線名の配色を変更した代替案2では、ほとんどの項目で改善が見られるが、これは垂水JCTにおい

て用いられている、路線名部分の配色を白地・緑文字とした標識では、運転行動の改善が期待しにくいことを示している。これは、目の錯覚により路線名が実際より小さく見えてしまう「侵食」と呼ばれる現象による影響が一因として考えられる。

次に、文字高を変更した代替案3, 4はほぼすべての指標で改善効果が現れた。従って、標識の文字高の拡大は、本来ねらいとした視認性の改善に加えて、判読性および迷走の防止にも改善効果があることが分かった。さらに、情報量を変化させた標識として、矢印を追加した代替案6は特に迷走の防止に効果があることが判明した。これは、上述した分岐方向の正誤の結果とも一致している。逆に、情報を集約して表示した代替案7は、いくつかの指標で改善効果が現れているものの、数値的には微小である。むしろ、速度低下量が他の代替案に比べても悪化していることから、複雑なJCTの場合、分岐点手前においての情報の集約化は注意が必要であると考えられる。

5. おわりに

垂水JCTにおいて現状で用いられている標識は、標識に異なった配色を用いるなど、既往の標識に比べ優れている点を持っている。しかし、文字高の拡大や分岐案内の表示方法など、いくつか改善の余地があると考えられる。

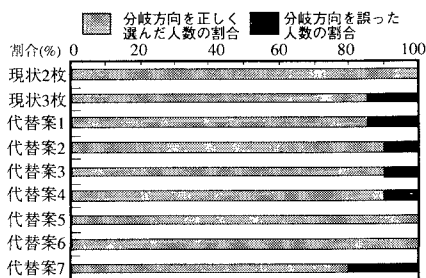
また本研究で使用した代替案は、それぞれ標識の構成要素に着目して作成したことから一般性を持つと考えられるが、本研究では各々の評価指標を独立して評価を行っているため、各評価指標間の関連性を考慮した総合的な指標を構築することが今後の課題となる。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり多大なご協力をいただいた日本道路公団・大阪建設局に感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 堀野ら:大都市高速道路網案内標識の人間工学的問題点, 日本人間工学会第39回大会講演集, 1998.5.



注)代替案5は現状の2枚設置標識の代替案である。

図-2 各走行行別の分岐方向の正誤率

表-1 代替案別・各評価指標の変化

	判読距離(m)	最低速度地点(m)	視認点(m)	判読時間(秒)	速度低下量(km/h)
現状3枚×代替案1 地色がすべて緑色	-3.1 -18.6	+18.8		+1.3 +0.5	+1.4 +2.4
現状3枚×代替案2 路線名部分配色変更	+12.4 +19.5	+12.3		-0.1 -0.1	+1.4 +1.9
現状3枚×代替案3 文字高2割拡大	+8.4 -17.3	+31.0	+3.6 -13.0	-0.7 -0.8	0.0 +0.9
現状3枚×代替案4 片側の文字高のみ拡大	+18.6 +14.8	-2.95	+4.5 -11.0	-0.6 -0.3	+2.6 +3.5
現状3枚×代替案5 ピクトグラム除く	-0.9 +25.8	+22.2		+0.4 -0.2	+2.3 +5.6
現状3枚×代替案6 矢印の追加	-3.8 -11.1	-11.2		-0.7 -1.4	-0.3 +3.2
現状3枚×代替案7 情報の集約表示	-0.5 +2.0	+16.4	+12.3 +3.0	+0.1 -0.3	+1.5 +6.2

注) 各評価指標の左側は平均値の差であり、右側は85%タイル値の差である。なお、最低速度地点の85%タイル値は、ほとんどが標識直下(0m)と

なったため、ここでは省略した。

注) 代替案1, 2, 5は設計要領の基準に従って作成したものである。

注) 代替案の効果が見られた項目について網掛けを行っている。