

自転車乗車中の注視特性を考慮した自転車走行空間上の案内誘導方策に関する一考察

神田 佑亮¹・北瀬 弘康²・阿部 宏史³・橋本 成仁⁴・山中 英生⁵

¹正会員 (株) オリエンタルコンサルタンツ (〒532-0003 大阪市淀川区宮原4-1-14)
E-mail:kanda@oriconsul.com

²正会員 国土交通省中国地方整備局岡山国道事務所 (〒700-8539 岡山市北区富町2丁目19-12)
E-mail: kitama-h2wm@cgr.mlit.go.jp

³正会員 岡山大学 (〒700-8530 岡山市北区津島中3丁目1番1号)
E-mail: abel@cc.okayama-u.ac.jp

⁴正会員 岡山大学大学院環境学研究科 (〒700-8530 岡山市北区津島中3丁目1番1号)
E-mail: seiji@cc.okayama-u.ac.jp

⁵正会員 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 (〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)
E-mail: yamanaka@ce.tokushima-u.ac.jp

「自転車通行環境整備モデル地区」の指定をきっかけに自転車走行空間の整備が進んでいる。しかしながら、実際の通行に関しては十分に交通ルールが守られ安全な通行空間が確保されているとは言い難い状況にあり、正しい走行位置等を案内・誘導する方策を講じることが必要不可欠である。

本論文では、アイマークレコーダーを用いた自転車乗車中の視線移動の解析結果を踏まえて検討した、自転車の視線に入りやすい案内誘導方策について提案する。

Key Words : *bicycle traffic, viewpoint behavior, sign design and allocation,*

1. はじめに

近年、環境にやさしく高いモビリティを持つ自転車の利用が急速に増加しつつある中、平成20年には全国98箇所の自転車通行環境整備のモデル地区が選定され、自転車走行環境の整備が進められている。岡山県下においても、「岡山駅西口地区」の2地区が「自転車通行環境整備モデル地区」として指定され、自転車道や自転車レーンや自転車道などの整備が推進されてきた。しかしながら、実際の通行に関しては十分にルールや走行位置が遵守されているとは言い難く、対応策の1つとして、自転車や空間を共有する歩行者や車両等に対し、正しい走行位置等を案内・誘導する方策を講じることが必要不可欠である。とりわけ、走行中・移動中の状態で自然に案内・誘導を認識・理解できることが重要である。

本稿では、上記の観点から自転車乗車中の注視特性をアイマークレコーダーを用いて把握・分析した上で、それらの特性に基づき自転車走行空間上の案内誘導方策に

ついて考察する。

2. 自転車乗車中の注視特性の把握手法

自転車は比較的速い速度で移動しており、自転車乗車時の視点の挙動は静的な状態とは異なるものと考えられる。柴田ら(2001)は、自転車乗車時における視線の挙動の特徴として、沿道環境の複雑化に伴って注視範囲が広がり、注視時間が減少することを実証的に示しており¹⁾、自転車走行空間上の案内誘導方策を検討するにあたっては、自転車乗車中の注視特性を考慮する必要があると言える。

本研究では、アイマークレコーダを用い、自転車乗車中の注視点进行分析した。アイマークレコーダとは、被験者の視野に相当する映像を撮影し、その視野映像の上にアイカメラ画像から解析した視線の位置(アイマーク)を重ねて表示・記録する眼球運動測定装置である。本研究で用いたアイマークレコーダは、1秒あたり30フレー

ムの注視点情報を取得することが可能である。

なお、従来では携行する必要がある解析記録装置が大型で重量がありつたため、交通分野における適用は自動車乗車時等が多く、自転車乗車時を対象とした分析では短時間に限定されていた。しかしながら近年、システムの軽量化が進み、徒歩や自転車の移動時での長時間の計測が可能となった³⁾。

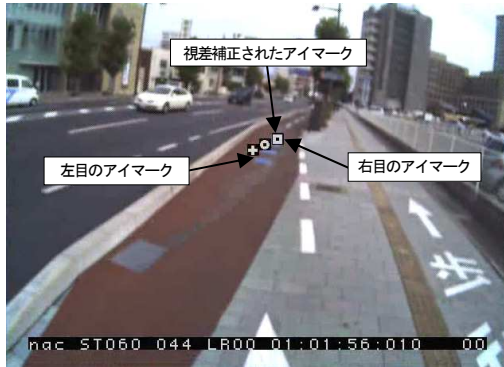


図-1 アイマークレコーダの記録画面

3. 案内誘導に対する注視特性の分析と案内誘導方策の方向性

(1)調査の概要

自転車等に対する走行位置の案内誘導デバイスは、架空看板、看板柱、路面表示の3種類に大別される。これらの3種類の案内誘導デバイスに対し、空間整備の形態や道路の構造、周辺環境等の違いによる自転車乗車中の注視特性を把握するため、案内誘導デバイスが整備された実空間をアイマークレコーダを装着して実装調査を行い、データを収集した。

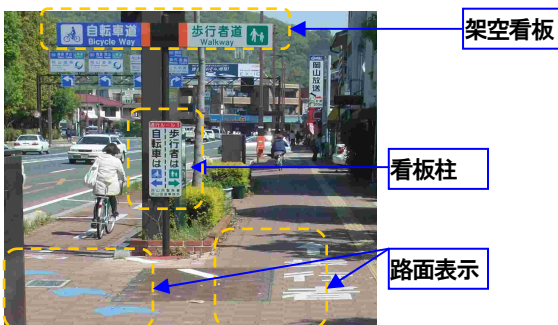


図-2 案内誘導デバイスの種類

実装調査では、岡山市内（岡山駅周辺～スタジアム周辺）のほか、徳島県徳島市内（徳島駅周辺）において実施した。両地区とも自転車通行環境整備モデル地区に選定され、自歩道上での分離、自転車レーン、自転車道が整備されている。また、架空看板、看板柱、路面表示や、それらの組み合わせにより案内誘導が行われているが、案内誘導デバイスのデザインは異なる。両都市で自転車

通行環境が整備された空間を中心に所要時間30分程度の走行ルートを設定した。

調査は平成22年7月～9月に、各都市2日ずつ実施した。募集したモニター（岡山12名、徳島10名）が実走し、有効サンプルは岡山9名、徳島8名であった。なお、モニターに対し、走行ルート以外の情報は事前には提供していない。また、走行調査後には、走行ルート上に設置されている案内誘導デバイスの認知・理解状況等を尋ねた。

(2)分析結果と案内誘導方策の方向性

a) 注視の定義

上記の調査より得られた注視点情報より、自転車乗車時の注視特性を分析した。なお、注視点情報は0.03秒単位（毎秒30コマ）で取得されているが、認識には一定の時間連続して見る必要がある、既往研究⁴⁾を参考に、0.15秒以上（5コマ以上）連続して捉えたした場合を「注視」と定義し、見て認識したものとし、それより短い場合は偶然捉えた可能性もあり、「着視」と定義した。

表-1 「注視」・「着視」の定義

着視	走行中に視点の対象となったもの（1コマ、0.03秒）
注視	5コマ（0.15秒）以上着視したものと捉える。 これ以後の分析では、見て認識したものを注視とする。

b) 走行時の目線と注視・着視特性

図-3は設定したルート走行中における着視した領域の割合を示している。自転車に乗る人により、走行中に遠方を着視するか手前を着視するか、走行中の目線が大きく異なっている。

また、図-4は目線の違いによる案内誘導デバイス別の注視・着視状況を示している。ここで示す割合は、走行ルート上に出現した案内誘導デバイスのうち、着目したデバイスの比率を示している。目線が下向きの方は、下方に設置された路面表示を注視する割合が高く、他方目線が上向きの方は、上方に設置された架空看板や路面表示を注視する割合が高い。これらの結果から、自転車乗車時の視線は上方、或いは下方と一意に定義できず、案内誘導デバイスの設置にあたっては、視線が多様であることを考慮しておく必要がある。

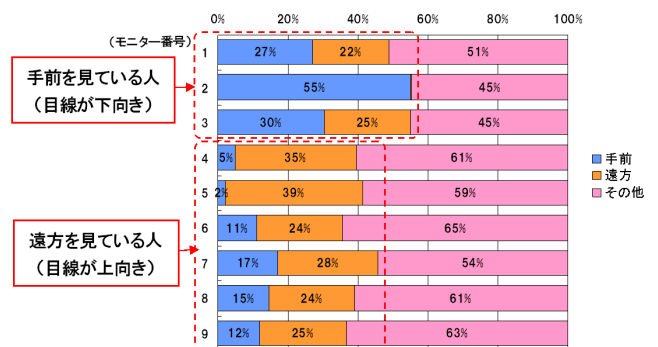


図-3 自転車乗車中の着視時間割合（岡山での走行調査）

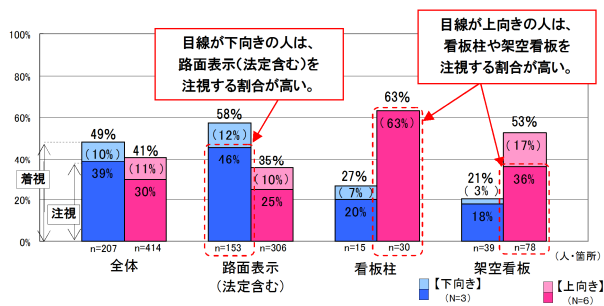


図-4 視線の違いと誘導デバイス別の注視・着視割合 (岡山での走行調査)

c) 案内誘導デバイスの種類と注視特性

図-5は案内誘導デバイス別の注視・着視割合を都市別に示したものである。岡山市では看板柱が、徳島市は架空看板が最も注視されている。岡山市と徳島市では案内誘導デバイスのサイズやデザインが異なっており、それらの影響が出ているものと推察される。一方で、最も見えやすかったデバイスは、両都市とも路面表示(法定含む)となっている。

一方、走行後のアンケートで最も見えやすかったデバイスについて尋ねた結果を図-6に示す。最も見えやすかったデバイスは、両都市とも路面表示(法定含む)となっており、アイマークレコーダ分析と相反する結果となっている。このことから、架空看板は遠方から着視されやすいが伝わる情報量は少ない、路面表示(法定含む)は近くで見るとわかりやすいという特性があると考えられる。

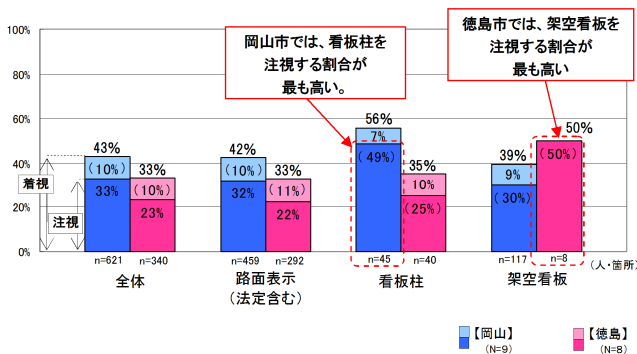


図-5 案内誘導デバイス別の注視・着視割合 (岡山・徳島での走行調査)

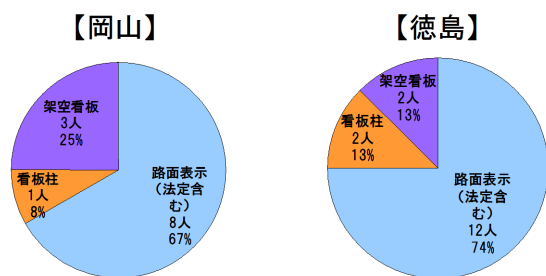


図-6 最も見えやすかった案内誘導デバイス

d) 区間と注視特性

図-7は導入部と中間部の注視・着視割合の差異について、路面表示を対象に比較した結果を示している。導入部とは交差点等で歩車の走行位置が分離されていない状態から、自転車の走行空間が始まるまでの区間であり、中間部とは、自転車走行空間に導入された後の区間を示している。導入部のほうが中間部よりも誘導デバイスを着視する傾向があり、案内誘導は導入部を重点的に行うことが望まれる。

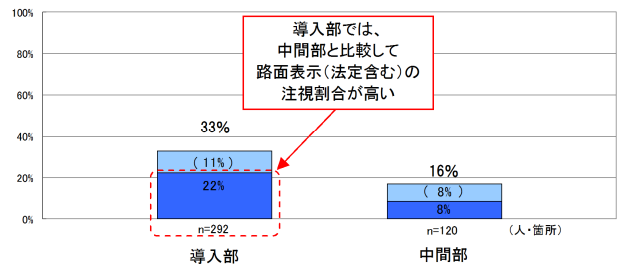


図-7 路面表示の導入部と中間部の注視・着視割合 (徳島での走行調査)

e) 道路構造と注視特性

図-8は道路構造別の注視・着視割合について、道路構造別に示している。交差点部等で段差のあるところでは、走行中の視線に依らず、段差のある近くの路面表示を注視している傾向が両都市とも見られている。この要因として、自転車は2輪でバランスを取りながら走行するため段差に弱く、段差通過時に自然と足元を見えまう影響があると考えられる。

バス停通過時では岡山市では高いものの徳島市では着視はされるが注視される割合は著しく低くなっている。

カーブ区間通過時にある導入部では、路面表示は注視されない傾向がある。カーブ区間を通過する際は走行時の目線に依らず、自分の進行方向を調整するため、遠くの路面等遠方を注視し、路面近くをあまり注視しない傾向にある可能性がある。

このことから、案内誘導デバイスを配置するに当たり、段差通過直後の導入部において路面表示の設置を設置することが効果的であり、一方でカーブ区間通過時には、路面表示の設置はあまり効果的ではない可能性がある。

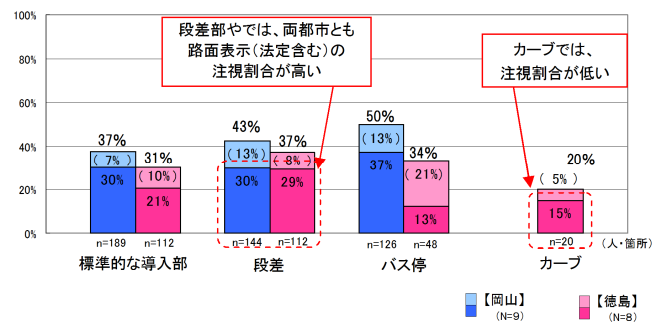


図-8 路面表示の注視・着視割合 (道路構造別)

f) 案内誘導デバイス別の着視距離の算出

自転車走行空間の導入部に存在する案内誘導デバイス

について、注視し始めた地点から誘導デバイスが設置されている場所までの距離を分析した結果を表-3に示す。誘導デバイスの注視距離は、架空看板が最も長く、次いで看板柱、路面表示の順となっており、架空看板や看板柱など、立体的に案内する誘導デバイスは遠方から視認されやすいことが伺える。路面表示については羽根を単体で配置した場合は平均5.6mと短くなっているが、連続的に配置することにより、デザインが異なるため単純比較とはならないものの、平均11.5mと遠方より認知されやすくなり、看板柱程度の水準まで向上する。このことより、架空看板や看板柱の設置が難しいケースでも、路面表示を連続的に配置して対応することも考えられる。

4. まとめ

本稿で実施した調査・分析の結果、自転車乗車時の視線は多様であり、注視する傾向にある案内誘導デバイスも多様であるものの、案内誘導デバイスの配置位置により注視されやすかったり、逆にされにくい傾向が明らかとなった。また路面表示は単体では視認距離は短いものの、連続して配置することにより視認距離が長くなることが示された。

これらの結果を踏まえると、例えば幹線道路と小規模な交差点では、段差通過後に路面表示を配置したり、或いは幹線道路間の交差点では、自転車の視線が歩行者等

に移りやすい交差点部を通過直後、着視可能な位置に架空看板、看板柱、路面表示等を設置するなどが効果的と考えられる。

今後の課題として、アイマークレコーダーの結果を基に案内誘導デバイスを設置した場合の効果を実空間で実証的に検証することが望まれる。

謝辞

本研究の分析にあたっては、岡山県下の行政や市民団体等で構成した「自転車通行環境整備方策検討会」で討議し、有益な示唆を得た。また、調査の実施にあたっては亀谷友紀氏、相知敏行氏の多大な協力を得た。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 加藤晃,高橋政稔,久保岩男:坂路における自転車走行者の注視点テストについて 土木学会年次学術講演会第4部 Vol. 30,1975,pp.198-199.
- 2) 柴田直俊,谷下雅義,鹿島茂:アイマークレコーダによる自転車乗車時の視点挙動解析 土木学会年次学術講演会講演概要集第4部 Vol.56 巻 2001,pp.316-31.
- 3) 相知敏行,山中英生,北潤弘康,神田佑亮: 自転車走行時の注視分析とサイン種別の評価, 土木計画学研究・講演集, Vol.43, CD-ROM, 2011. (投稿中)
- 4) 上原健一,鈴木薫,荻野弘,野田宏治,橋本成仁: 視覚要素から見た交通事故防止対策の評価, 土木計画学研究・講演集, Vol.28, CD-ROM, 2003.

表-3 案内誘導デバイスの注視距離

デバイスの種類	写真	サイズ(mm)	注視距離
▼架空看板			(人・箇所) 平均値: 14.9 (m) 中央値: 13.6 (m) 標準偏差: 6.96
▼看板柱			(人・箇所) 平均値: 12.0 (m) 中央値: 11.0 (m) 標準偏差: 6.50
▼路面表示			
矢羽根 (徳島)			(人・箇所) 平均値: 5.6 (m) 中央値: 6.7 (m) 標準偏差: 2.21
ピクト (法定)			(人・箇所) 平均値: 8.3 (m) 中央値: 6.9 (m) 標準偏差: 5.21
矢羽根			(人・箇所) 平均値: 11.5 (m) 中央値: 9.4 (m) 標準偏差: 7.24
文字			(人・箇所) 平均値: 8.9 (m) 中央値: 8.8 (m) 標準偏差: 4.91