

# 視認性等を考慮した自転車通行位置を示す 矢羽根型路面表示の設置方法

木村 泰・小林 寛・今田勝昭・鬼塚大輔・高宮 進

## 1. はじめに

我が国では、昭和40年代のモータリゼーションの進展に伴い自動車事故が急増したことの対策として、自転車の歩道通行を可能とする交通規制を導入し、自転車と自動車の分離を図ってきた。一方、自転車は「車両」であることの意識の希薄化により、歩道上等での通行ルールを守らず、歩行者にとって危険な自転車利用が課題となっている。このような状況に対して、必要に応じて歩行者・自転車・自動車の分離あるいは共存を図り、適切な道路空間利用を導くための自転車通行空間整備が求められているところである。

平成24年11月には「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」(以下「ガイドライン」という。)が発出され、基本的な自転車通行空間の形態として、歩道や車道と構造的に分離した「自転車道」、車道上で道路標示により自動車用車線と区分した「自転車専用通行帯」、自動車と自転車を車道上で混在走行させる「車道混在」の3つの分類が示された。このうち、車道混在として整備する場合は、必要に応じて、自転車の通行位置を示し、自動車に自転車が車道内で混在することを注意喚起するための路面表示を設置することとされている。ガイドラインではこの路面表示のイメージとして、矢羽根型の路面表示を例示している。しかし、具体的な寸法や設置間隔などは明記されておらず、整備する道路管理者等それぞれで検討している状況である。一方、路面表示の寸法や設置間隔の違いにより、自転車と自動車双方からの視認性(特に、注意喚起の観点から自動車の視認性に留意が必要。)や、自動車と混在走行となる状態に対する自転車の車道走行への安心感、混在走行時の両者の走行挙動等に影響を及ぼすことに留意する必要があると考えられる。また、矢羽根型路面表示を試行的に整備した事例において夜間に見えづらいといった意見もあり、夜間視認

性の改善策が望まれている。

そこで本稿では、車道混在の場合における矢羽根型路面表示の望ましい寸法・設置間隔や夜間視認性の向上方策について検討するため、矢羽根型路面表示の寸法・設置間隔や色(明度・彩度)の異なる自転車通行空間を仮設し、走行実験により検証した結果を報告する。

## 2. 寸法と設置間隔に関する実験

### 2.1 実験走路

実験走路は、国土技術政策総合研究所構内の道路に矢羽根型路面表示を仮設して構築した(図-1参照)。矢羽根型路面表示の寸法・設置間隔のパターンは、矢羽根の幅を40cm、60cm、80cm、100cmの4パターン、矢羽根の設置間隔を5m、10m、20m、30mの4パターンとし、これら組合せによる計16パターン(4×4)とした。なお、実験走路は1パターンにつき100m程度とし、使用した矢羽根は、一般的に使用されるシールタイプの路面表示用のものを用い、矢羽根の形状については、既存の整備事例等を参考に設定した。

実験走路の車道部の横断面構成については、車線幅員は約3m(2.95m、側溝(エプロン)なし)、矢羽根の設置位置は、自転車の走行時における歩車道境界(縁石)との離れ、車線幅員の狭い道路(道路構造令における最低車線幅員2.75m)での適用等を考慮し、矢羽根を含めた中央線までの距離を2.75mとすることとし、縁石から20cm離れた位置に設置した。

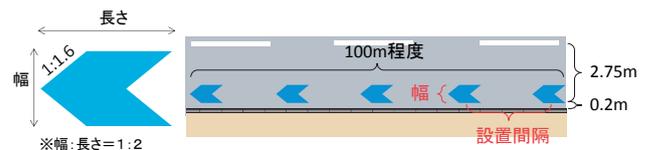


図-1 矢羽根型路面表示の形状と実験走路イメージ

### 2.2 走行実験の内容

走行実験は、パターン毎に自転車と自動車それぞれ単独走行するケースを1回、自転車を自動車が追越す(混在走行する)ケースを2回行った。

なお、自動車は、車種の違いによる印象等の差異を把握するため、小型乗用車（5ナンバー）と2tトラック（アルミバンタイプ）の2種類を使用した。混在走行は、小型乗用車と2tトラックで各1回実施した（図-2）。



図-2 実験状況（左：小型乗用車による追越し状況  
右：2tトラックによる追越し状況）

走行後、被験者にアンケートを行い、矢羽根の視認性（見やすさ）や、混在走行時の不安感・走行性（走りやすさ）等について印象を把握した。

また、車載カメラにより走行状況を撮影し（自転車・自動車の両方に搭載。車両左側面（タイヤ）から縁石まで映る位置に固定。）、画像からタイヤと路面の接地位置を読み取ることで走行位置及び走行速度を計測した。なお、自動車の走行速度は、ガイドラインにおける車道混在の道路交通状況を想定し、被験者には規制速度40km/hの道路を想定し走行してもらった。また、被験者にはあらかじめ矢羽根型路面表示の設置目的（車道を走行する際の自転車の通行位置を示すもの）を伝えた上で走行してもらった。なお、被験者は年齢層・性別が偏らないよう、10代～60代の各世代あたり男女それぞれ1~2名程度を募集し、自転車18名、自動車17名（小型乗用車12名、2tトラック5名）で構成した。

### 2.3 アンケート結果

単独走行時、自動車からは矢羽根の幅が80cmや100cmの場合に見やすいという評価となった（図-3）。また、設置間隔も5mや10mといった密なものほど見やすいという傾向が見られた。自転車からの視認性もほぼ同様の傾向を示した。

混在走行時では、自転車の不安感も、矢羽根の幅が80cmや100cmの場合に比較的小さい結果となった（図-4）。2tトラックとの混在走行時でも概ね同様の結果となった。一方、設置間隔からは、明確な傾向は見られなかった。混在走行時の自動車の走行性については、幅80cmの場合に比較的

走りやすいという結果となった（図-5）。こちらも設置間隔からは明確な傾向は見られなかった。ここで、矢羽根の幅が100cmよりも80cmの方が自動車の走行性について比較的评价が高くなったことについては、アンケートでの自由回答意見において「100cmの矢羽根は車道の幅に対して大きすぎる（自転車・自動車両方からの意見）」、「矢羽根は大きいほど圧迫感がある（自動車からの意見）」というような意見が多数見られたことに起因していると考えられる。

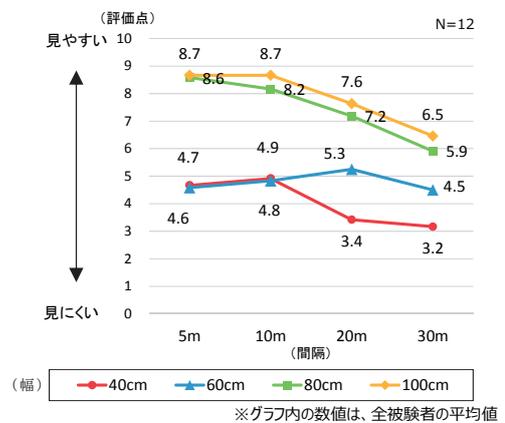


図-3 小型乗用車からの矢羽根の視認性

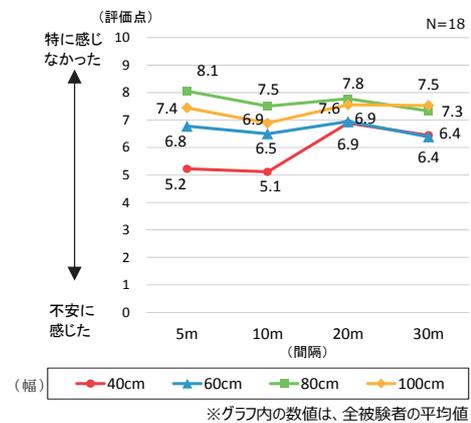


図-4 自転車の不安感（小型乗用車との混在走行時）

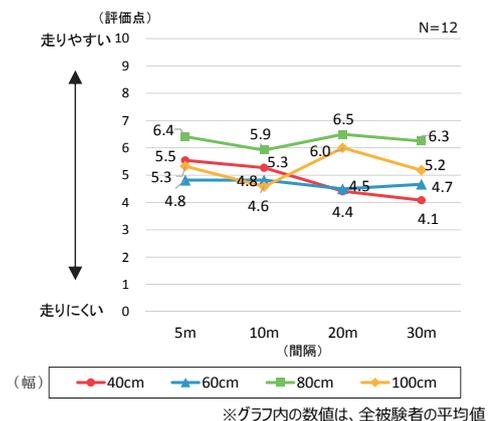


図-5 小型乗用車の走行性（混在走行時）

## 2.4 走行挙動の計測結果

単独走行時、自転車（タイヤの位置）は、縁石から概ね50～80cm程度離れた位置を走行していた。矢羽根の幅が大きいほど、縁石から離れる傾向にあり、幅が80cmや100cmになると、矢羽根の中央付近を走行していた。一方、幅が40cmや60cmの場合には、矢羽根よりも車道中央側にはみ出して走行している自転車が相当数いた。

混在走行時では、自転車は単独走行の場合に比べ縁石寄りを走行しており、路面表示パターンにほぼ関係なく縁石から30～50cm程度離れて走行していた。この際、小型乗用車は自転車から一定の距離を保つように追越していた（図-6）。2tトラックについても同様の結果であった。このことから、自動車は自転車の走行位置を見て追越し時の走行位置を決めており、矢羽根型路面表示の寸法・設置間隔には影響を受けないと考えられる。

本実験では、混在走行時において自転車は自動車が後方から来ることを知っていたため、自転車は縁石寄りを走行しているが、実際の道路では自転車は後方から来る自動車を必ずしも認識していないと考えられる。この場合、自転車の通行位置は単独走行時のように車道中央側へ広がっている可能性がある。そのため、自動車にとっては、自転車が矢羽根からはみ出さずに矢羽根上を走行しているケース（矢羽根の幅80cmや100cm）の方が、安全上有利に働くのではないかと考えられる。

その他本実験の詳細については、参考文献1)を参照していただきたい。

## 3. 色（明度・彩度）の違いに関する実験

### 3.1 矢羽根型路面表示の色の設定

ガイドラインでは、自転車通行空間の路面着色について具体的な色は定めておらず、例として青色系を示している。このことから、本研究で検討する路面表示の色についてはベースを青色系とし、既存の整備実績等を基に、色の明度・彩度が異なる、濃色、中間色、淡色の3色を設定した（表-1）。

表-1 設定した路面表示の色

| 色                | 濃色         | 中間色       | 淡色        |
|------------------|------------|-----------|-----------|
| マンセル値<br>(施工予定値) | 2.5PB 4/10 | 2.5PB 5/8 | 2.5PB 7/6 |
| 色見本              |            |           |           |
| (参考)<br>整備事例     |            |           |           |

### 3.2 実験走路

矢羽根型路面表示を仮設した実験走路イメージを図-7に示す。実験走路は1色（1パターン）につき30m程度とし、3色でそれぞれ仮設した。

車道部の横断面構成については、寸法・設置間隔の実験と同様とし、矢羽根の寸法・設置間隔は、上記実験のアンケート結果や走行挙動の計測結果を基に、幅80cm、設置間隔10mを代表として設定した。



図-7 夜間における実験走路の状況（道路照明点灯時）

### 3.3 走行実験の内容

走行実験は、夜間において、3色の矢羽根型路面表示の実験走路それぞれについて、道路照明が点灯している場合と、消灯している場合の2パターン（計6パターン）行った。自転車・自動車（小型乗用車）それぞれ単独で実験走路を走行し、その後、矢羽根の視認性（見やすさ）についてアンケートを実施した。

なお、実験走路には道路照明以外に照明はほとんどなく、道路照明が消灯している場合、非常に

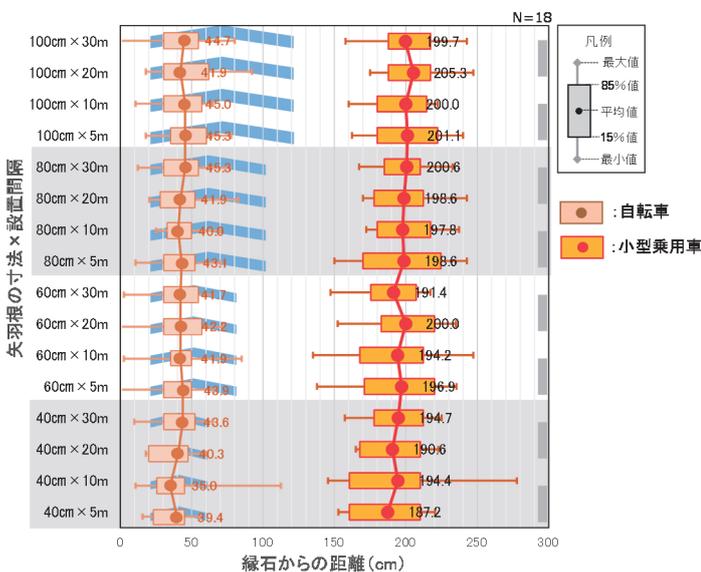


図-6 混在走行時の走行位置(自転車と小型乗用車)

暗い環境であるが、被験者は自転車のライトを点灯している。また、被験者は年齢層・性別が偏らないよう、10代~60代の各世代あたり男女それぞれ1~2名程度を募集し、自転車16名、自動車16名(全て小型乗用車)で構成した。

### 3.4 アンケート結果

自転車からは、道路照明が消灯している場合(照明なし)、淡色になるほど見やすいという傾向が見られた。一方、道路照明が点灯している場合(照明あり)、色の違いは見られず、照明なしの場合の淡色と同程度の評価となった(図-8)。ただし、評価点として5点を「見やすいとも見にくいともいえない評価」だとすると、5~6点のため、絶対評価としてはわずかに見やすいという程度である。自動車の場合、照明なし、照明ありのいずれも色による見やすさの違いはほとんど見られない結果となった(図-9)。

その他本実験の詳細については、参考文献2)を参照していただきたい。

### 4. まとめ

本稿では、自転車・自動車からの視認性及び走行挙動等を踏まえた矢羽根型路面表示の寸法・設置間隔や、色(明度・彩度)に着目した夜間視認性の向上効果について、走行実験を行い検証した。

寸法・設置間隔については、自転車・自動車利用者からの視認性や、混在走行時の自転車の不安感および自動車の走行性、自転車の走行挙動等を考慮すると、矢羽根の幅は80cm程度、設置間隔は5mまたは10m程度とすることが考えられる。

夜間視認性については、矢羽根型路面表示の色として青色系をベースに明度・彩度を変えて検証したところ、夜間視認性の観点からは明確な結果は得られなかった。なお、一般的に夜間視認性の向上策としては反射材料等を用いることが考えられるため、車道混在として整備する際、必要がある場合にはこれらを検討することが考えられる。

なお、矢羽根型路面表示の寸法や設置間隔等については、本実験結果も参考に、国土交通省道路局及び警察庁交通局共同で開催されている「安全で快適な自転車利用環境創出の促進に関する検討委員会」において議論・検討されており、上記委員会における提言の一つとしてとりまとめられる予定<sup>3)</sup>であることを申し添える(執筆時点)。

### 参考文献

- 1) 木村泰ら：走行実験を通じた矢羽根型路面表示の寸法・設置間隔に関する一考察、第51回土木計画学研究発表会・講演集、2015
- 2) 木村泰ら：矢羽根型路面表示の色彩の違いによる夜間視認性に関する実験、第31回日本道路会議論文集、2015
- 3) 「自転車ネットワーク計画策定の早期進展」と「安全な自転車通行空間の早期確保」に向けた提言(案)：<http://search.e-gov.go.jp/servlet/PcmFileDownload?seqNo=0000137163>

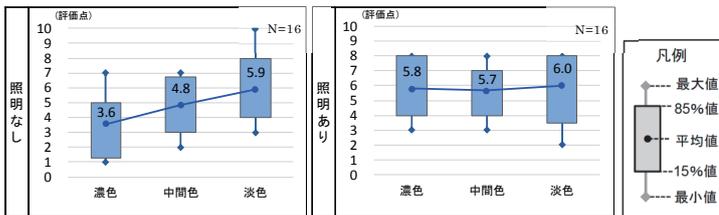


図-8 自転車からの視認性

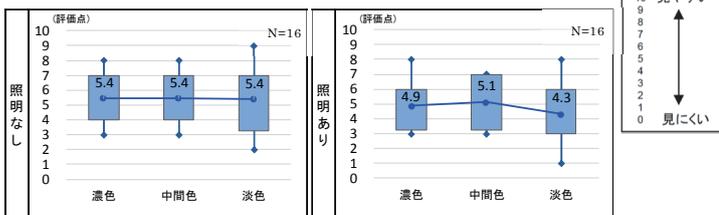


図-9 自動車からの視認性

木村 泰



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 研究官  
Yasushi KIMURA

小林 寛



研究当時 国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室主任研究官、現 国土交通省中国地方整備局松江国道事務所長、博士(工学)  
Dr.Hiroshi KOBAYASHI

今田勝昭



研究当時 国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 研究官、現 阪神高速道路(株)神戸管理部保全管理課  
Katsuki IMADA

鬼塚大輔



研究当時 国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 交流研究員、現 国際航空(株)九州技術部 国土保全G  
Daisuke ONIZUKA

高宮 進



研究当時 国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部 道路研究室長、現 国土交通省近畿地方整備局兵庫国道事務所長、現 国土交通省近畿地方整備局兵庫国道事務所長、博士(学術)  
Dr.Susumu TAKAMIYA