第Ⅳ部門　　　都市内における自転車・自動車混合交通下での車両の挙動に関する研究

大阪府立大学工業高等専門学校　学生員　○山口　響
大阪府立大学工業高等専門学校　正会員　北村　幸定
摂南大学理工学部都市環境工学科　正会員　白柳　博章

1. 研究の背景と目的

自転車は原則車道の左端を通行することを定められている[1)]．2015年には，愛媛県が「思いやり1.5m運動」を開始しているが，車道空間に自転車が快適に走行できる空間が確保されているとは言い難く，自動車が自転車の側方を通過する際に1.5mの間隔をあけることは，人口の密集する都市内においては，道路構造上困難である場合も少なくはない．

そこで本研究では，都市内における自転車・自動車混合交通下の道路における車両走行における安全性に着目し，自動車が自転車の側方を通過する際の間隔(以下離隔幅)や速度差について定量的な考察を行う．そして，限られた道路空間の中で，自転車通行空間として整備されている矢羽根型路面標示(以下矢羽根と呼称)がある場合，離隔幅や自転車の走行位置にどのような影響を及ぼすかについての定量的評価を行う．

2. 研究内容及び方法

実際の離隔幅を測定するため，自転車にカメラを取り付け，走行中の映像を撮影した．

撮影した区間は，大阪府道16号大阪高槻線の大阪府高槻市唐崎南2交差点から柱本交差点までの区間(以下大阪高槻線区間)，大阪府道19号茨木寝屋川線の鳥飼四丁目南交差点から東海道新幹線の高架下までの区間(以下茨木寝屋川線(4車線)区間)，同路線の野々宮2丁目交差点から桑田町東交差点の区間(以下茨木寝屋川線(2車線)区間)，茨木市東西通りの桑田町東交差点から舟木町交差点までの区間(以下東西通り区間)である．これらの4区間の走行時の車に追い抜かれた場合について測定を行う．

撮影した映像をもとに，離隔幅および自転車と自動車との速度差(大阪高槻線区間と茨木寝屋川線(4車線)区間の2区間のみ)を測定した．

測定期間は大阪高槻線，茨木寝屋川線(4車線)は2019年6月~12月，茨木寝屋川線(2車線)は2019年9月~12月，東西通りは2019年11月~12月である．

3. 測定結果

(1) 調査区間の道路構造

各区間の道路構造および測定された追い抜き回数を表-1に示す．また，東西通りの車線幅員は，映像より推定したもの，それ以外は2015年の道路交通センサスのデータ[2)]による．

表-1 調査区間の道路構造及び計測追い抜き回数

	車線数	車線幅員	法定速度	自転車通行空間	追い抜き回数
大阪高槻線区間	2車線	3.25 m	40 km/h	整備なし	541回
茨木寝屋川線(4車線)区間	4車線	3.06 m	50 km/h	整備なし	373回
茨木寝屋川線(2車線)区間	2車線	4.827 m	40 km/h	路側帯(路肩+1m)あり	370回
東西通り区間	2車線	3.25 m	40 km/h	矢羽根(0.75m)あり	106回

(2) 車種別に見た離隔幅

離隔幅は，0.2mごととした．各区間での車種ごとに見た離隔幅の累積割合を図-1から図-4に示す．4区間とも車幅に応じて離隔幅が小さくなる傾向にあったが，路側帯のある茨木寝屋川線(2車線)区間，加えて4車線の茨木寝屋川線(4車線)区間ではほとんど差異は見られなかった．これは，限られた道路空間の中では，自動車の車幅により離隔幅が影響を受けることを示唆している．

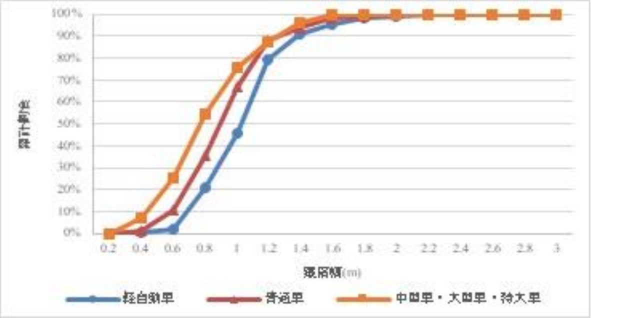

図-1 車種別に見た離隔幅の累積割合，大阪高槻線

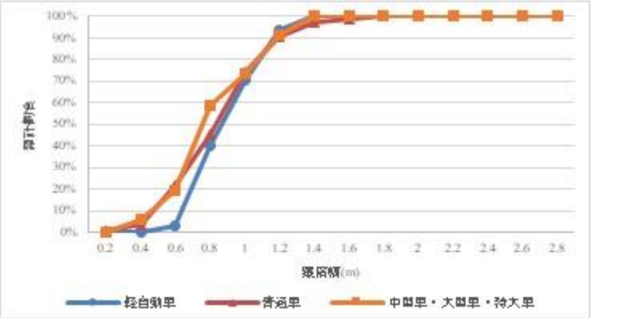

図-2 車種別に見た離隔幅の累積割合，茨木寝屋川線(4車線)

Kyo YAMAGUCHI, Yukisada KITAMURA, Hiroaki SHIRAYANAGI
r15149@osaka-pct.ac.jp

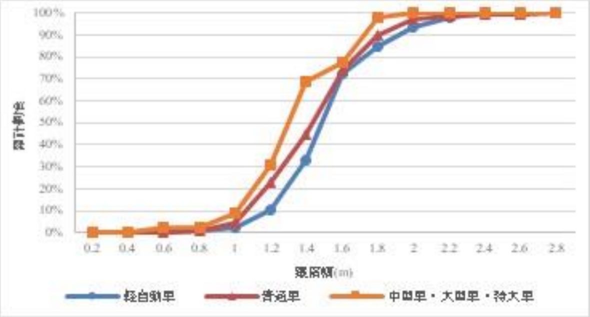

図-3 車種別に見た離隔幅の累積割合，茨木寝屋川線(2車線)

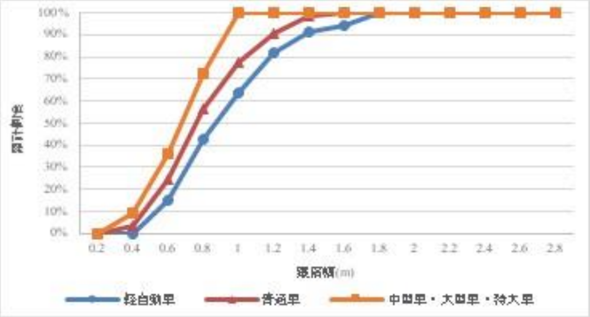

図-4 車種別に見た離隔幅の累積割合，東西通り

(3) 速度差について

測定した2区間での速度差の累積割合を**図-5**に示す．

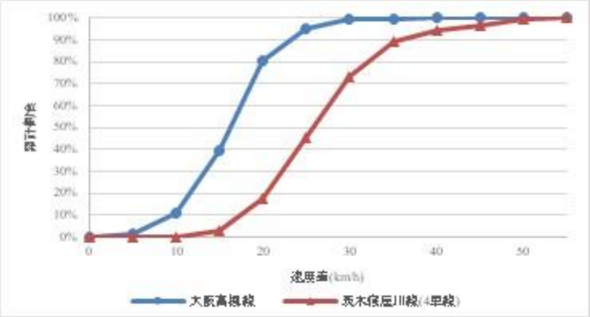

図-5 速度差の累計割合

速度差については車種による差は見られず，法定速度がそのまま速度差に表れている．また，大阪高槻線のような車道幅員が狭く大型車混入率が比較的高い区間でも自転車を追い越すために徐行するといったことや，急激に速度を上げるといったこともなかった．

4. 考察

(1) 離隔幅への影響

離隔幅がどのような要素に影響されているのかを調べるため，各区間の車種ごとの離隔幅の平均値と車幅，路肩幅＋車線幅，矢羽根ダミーの関係を回帰分析を用いて分析した．**表-2**にその結果を示す．なお，決定係数は0.9542であった．

この結果から，矢羽根がある道路では，約8cm離隔幅が小さくなっていたことがわかった．また，矢羽根ダミーは整備ありの場合を1，なしの場合を0とした．

表-2 離隔幅に関する回帰分析結果

	切片	車幅	路肩幅 +車線幅	矢羽根 ダミー
係数	-0.040	-0.115	0.315	-0.079
標準誤差	0.120	0.036	0.023	0.038
t	-0.335	-3.144	13.761	-2.085
p-値	0.746	0.014	7.51×10^{-7}	0.071

(2) 自転車走行位置への影響

次に車道部の左端からの自転車走行位置がどのような要素に影響されているかを調べるため，各区間での平均値と路肩幅＋車線幅，矢羽根ダミーの関係を回帰分析を用いて分析した．**表-3**にその結果を示す．なお，決定係数は0.9996であった．

表-3 自転車走行位置に関する回帰分析結果

	切片	路肩幅 +車線幅	矢羽根 ダミー
係数	0.086	0.156	0.176
標準誤差	0.007	0.002	0.003
t	11.551	89.655	60.932
p-値	0.055	0.007	0.010

この結果から，矢羽根がある道路では，約18cm車道の内側を走っていたことがわかった．

以上より，矢羽根のある道路では，自転車走行位置が約18cm車道中央側に寄るものの，その結果離隔幅が約8cm小さくなるということがわかった．また，それによって自動車も約10cm車道中央側に寄ることが分かった．このことから，矢羽根は自転車が安全に走行する空間を提供している効果は見られるが，道路空間に余裕がない場合には，離隔幅を狭め，かつ自動車が車道中央側によってしまうため，自動車と自転車との安全性，自動車と対向自動車との安全性が低下する懸念があることが明らかになった．

5. 結論

今回の調査区間のように車線幅員の狭い道路では，矢羽根型路面標示の設置により自転車の走行位置が車道中央側に約18cm寄ってしまうこと，その結果として離隔幅が約8cm減少し，かえって自動車に接近してしまうこと，自動車も約10cm車道中央側に寄ってしまうことが分かった．よって，矢羽根型路面標示を設置する際には，既設の道路構造，特に幅員を検討して慎重に判断するべきであると考える．

参考文献

1) 警視庁：自転車安全利用五則，2007
2) 道路交通センサス(一般交通量調査)，2015 年，国土交通省道路局