

ラウンドアバウトにおける自転車の交錯可能性と心的負担に関する分析

名古屋工業大学 学生会員 ○後藤和也
 名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木弘司

1. はじめに

近年、わが国においてラウンドアバウト (以下, RAB) という無信号の円形交差点が全国で広がっている。RAB は交差点内は一方通行であり, 交差点内の環道交通に優先権があるのが特徴であり, 出会い頭の事故が起きにくい構造のうえ, 環道ではスピードを出せないため, 重大事故が減るという長所がある。ここで自転車は, 道路交通法上「軽車両」に分類され, RAB においても側端に沿って通行することになるが, 自転車の安全な通行を促す意図で, 通行位置及び進行方向を示す路面標示を設置している例もある。他方わが国のRABの設計において自転車の安全かつ円滑な交通を確保することは重要であるが, 走行位置による安全性, RAB を自転車で走行することによる自動車への影響などを実態に即して分析した事例はみられない¹⁾。

そこで本研究では, 長野県飯田市にある東和町 RAB (以下, 東和町), 吾妻町 RAB (以下, 吾妻町) における自転車走行調査 (以下, 走行調査) によりデータを取得し, 自転車走行時の自動車との交錯可能性, 心的負担を分析する。

2. 対象交差点および走行調査の概要

対象交差点の幾何構造諸量を表-1 に示す。また, 走行調査の概要を表-2 に, 調査機材を図-3, 走行調査の様子を図-4 に示す。両交差点の枝数, 環道幅員, エプロン幅員に違いはないが, 外径は吾妻町の方が大きく, またエプロンが路面標示のみであることから, 東和町より吾妻町の方が自動車交通の走行の自由度が高いものと思われる。

3. 環道内の自転車と自動車の走行位置に関する分析

まず, 自転車が環道内を走行しているときの自動車との位置関係を分析する。図-5 に示すように環道走行している間, 自転車が自動車に追走するケースを「前方①」, 自転車の後方 (自転車が存在する直近の2つの枝のなす角度 α としたとき, 自転車から後方車両までの範囲がその角度と等しくなる範囲) に自動車が存在するケースを「後方②」, 自動車が自転車と並走または追い越しをした場合を「並走」と定義する。



図-1 東和町 RAB の外観²⁾ 図-2 吾妻町 RAB の外観²⁾



図-3 調査機材



図-4 走行調査中の様子

表-1 対象交差点の幾何構造諸量

調査場所	交差点枝本数	外径(m)	中央島直径(m)	環道幅員(m)	エプロン幅員(m)	エプロン構造
東和町RAB	5	30	13	5	3	段差, カラー
吾妻町RAB	5	40	24	5	3	路面標示 (ゼブラ)

表-2 走行調査の概要

実施日時	2016年11月14日(月) 8:30~12:00 2016年11月18日(金) 7:30~15:30	
主な調査項目	自転車と自動車の位置関係, 自転車運転者の心的負担	
調査方法	20代男性2名の調査員が心拍計を装着してRABを自転車で走行し, RAB流入から流出までの心拍数を計測する。また自転車走行ならびに周辺交通状況を飯田ケーブルテレビによるライブカメラ映像にて確認する。	
調査機材	POLAR V800 (心拍計)	
調査対象	東和町RAB	吾妻町RAB
走行ルート	14日: 5流入路×3流出路(左折以外) 18日: 5流入路×2流出路(直進, 右折)	S→W S→N SW→N SW→E W→N W→E W→SW (カメラ画角より7箇所)
走行数	206	285

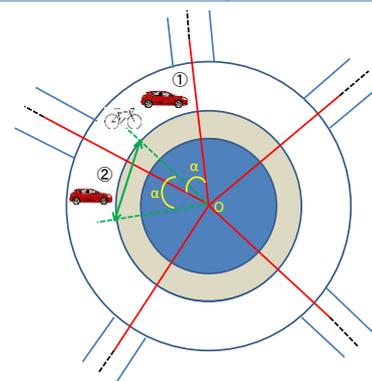


図-5 自転車と自動車の位置関係

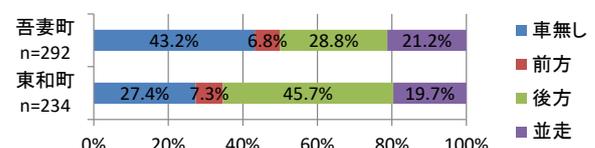


図-6 位置関係の割合

次に、図-6に自転車と自動車の位置関係の割合を示す。観測結果から、東和町、吾妻町それぞれ「後方」が107, 84, 回「並走」が46, 62回であった。「並走, 追い抜き」を危険挙動とみなすと、自転車の後方にいる車両が並走または追い抜いたときの割合が、東和町では30.1%,吾妻町では42.5%となり、交差点により違いがみられた。この原因としては、エプロンの段差構造の違いが挙げられる。

また、自動車が環道から流出する際に自転車を追い越し自転車の前を横切る接触の危険性が高いケースは東和町が13件、吾妻町が18件であり、母数を「並走, 追い抜き」としてみた割合は東和町28.2%,吾妻町29.0%と交差点による明確な違いは現れなかった。

4. RAB を走行している自転車運転者の心的負担

環道流入から流出までの心拍数の変動の様子、自転車との位置関係別にまとめた結果を図-7に示す。これより一走行毎では環道内走行中に心拍数が大きく変動する傾向は見られないが、「車無し」と「後方」のケースの比較より心拍数の値の範囲が異なることが示された。

次に、表-3に環道内走行時の自転車運転者の平均心拍数を自動車の位置別にまとめたものを示す。これより、「後方」「並走」の方がばらつきが大きい傾向が確認できる。ここで自動車の位置により、平均心拍数に差異が生じるかどうかを検定する。表-4より、調査員別、交差点別で有意な差は見られないことがわかる。

また東和町と吾妻町の平均心拍数の差（位置関係別の吾妻町ー東和町の差）の検定結果を表-5に示す。これより、交差点別にみると、吾妻町の方が東和町よりも全体的に心拍数が高い傾向が読み取れ、「後方」の場合に有意な差が見られた。心拍数が高いと緊張が高まっていると考えられるが、走行の自由度が高い吾妻町の方が自動車の速度が高かったり、走行位置にばらつきがあることが影響したと推察される。

5. おわりに

本稿では、調査に基づきRABでの環道内自転車存在時の自動車の走行位置、自転車運転者の心的負担状況を分析した。その結果、構造の異なる2つのRABにおいて危険な「並走」状況が発生する割合や、心的負担が異なることがわかった。

今後は、自転車運転の心的負担に与える影響要因を明らかにし、環道内に存在する自転車が環道走行車両の速度や

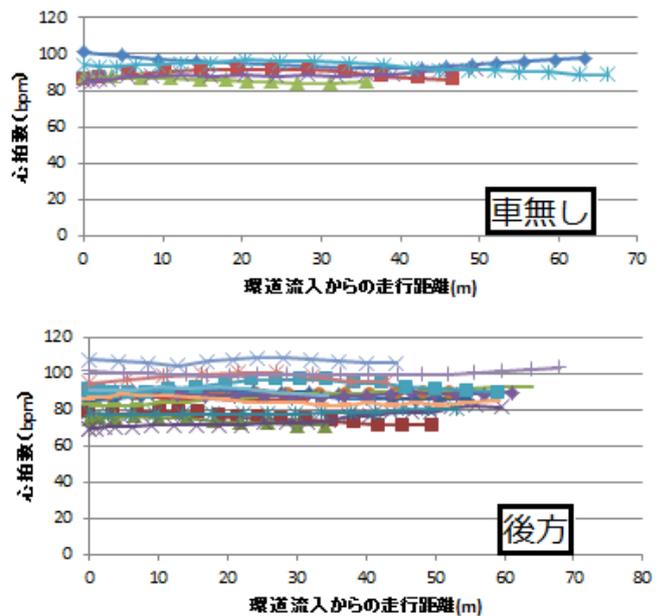


図-7 RAB 走行時の心拍数の変動の様子 (調査員 A, 東和町)

表-3 RAB 走行時の平均心拍数

	東和町		吾妻町			
	調査員A	調査員B	調査員A	調査員B		
車無し	平均	88.17 (n=6)	72.40 (n=5)	平均	100.00 (n=10)	76.875 (n=8)
	標準偏差	5.15	6.95	標準偏差	17.90	16.57
前方	平均	92.00 (n=2)	72.00 (n=1)	平均	108.00 (n=1)	69.00 (n=2)
	標準偏差			標準偏差		
後方	平均	92.63 (n=20)	70.88 (n=17)	平均	107.40 (n=10)	76.83 (n=12)
	標準偏差	16.03	5.42	標準偏差	21.72	8.83
並走	平均	86.25 (n=8)	71.69 (n=13)	平均	100.30 (n=10)	75.05 (n=20)
	標準偏差	9.45	4.99	標準偏差	18.18	9.24

表-4 平均心拍数の差の検定の結果

		東和町		吾妻町	
		A	B	A	B
後方と車無しの差	t値	1.05	-0.52	0.83	-0.01
	p値	0.30	0.61	0.42	0.99
並走と車無しの差	t値	-0.45	-0.24	0.04	0.29
	p値	0.66	0.81	0.97	0.78

表-5 東和町, 吾妻町の平均心拍数の差の検定

	車無し		後方		並走	
	t値	p値	t値	p値	t値	p値
A	2.139	0.052	2.086	0.047	1.975	0.066
B	0.566	0.583	2.251	0.033	1.572	0.127

加減速挙動、さらには自転車と自動車の交錯リスクに与える影響について詳細に分析する。

参考文献

- 1) 一般社団法人交通工学研究会 ラウンドアバウトマニュアル
- 2) 飯田ケーブルテレビ ライブカメラ映像 (2016年11月16日分)