

ラウンドアバウトにおける自転車の通行安全性と幾何構造の関係分析

名古屋工業大学 学生会員 ○栗田恭太郎
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) と呼ばれる交差点の導入が各地で進んでいる。RABでは、自転車は環道の側端を通行しなければならないが、これを定めた改正道路交通法が施行されたのが2014年9月1日のことであり、自転車の通行安全性についての検討課題は多い。先行研究として後藤ら¹⁾は、幾何構造の異なる複数のRABにおいて、自転車と自動車の位置関係の違いによる走行速度と心的負担の変化、交錯可能性に関して分析した。しかし、RAB断面方向の走行位置や追従時間と自動車の追越し挙動の発生しやすさの関係の分析など、自転車の通行安全性と幾何構造の関係性は明らかにできていない。

本研究では、幾何構造の異なるRABにおける自転車走行調査に基づき、被追従自転車の断面方向の通行位置による自動車の追越し挙動の特性や追従・追越し挙動の時間的な傾向に関する分析を行う。

2. 調査概要とデータ取得の結果

走行調査の概要を表-1に、調査対象交差点の外観を図-1から図-3、幾何構造諸量を表-2に示す。走行調査は対象のRABにおいて右折と直進のODを中心に定められた走行ルートを調査員が複数回走行し、この様子を高所からビデオカメラで撮影している。

データの取得にあたり、環道に流入/流出する自転車の前輪および自動車の左前輪が環道外側線 (以下、外側線) と接する時間を流入/流出時間 (図-4 参照)、RABの中心から見て自転車の前輪と自動車の左前輪が重なる瞬間を「追越し」 (図-5 参照)、自転車が通行している前後の接続道路 (以下、枝) のなす角を α とした時 (図-6A)、自転車の後方 α の範囲 (図-6B) を自動車が行き交うことを「追従」と定義する。また、追従ケースに含まれる追越し行為の発生件数が全追従件数に占める割合を「追越し割合」とする。

追従行為の発生状況を表-3に示す。交差点枝本数が少なく、自転車通行帯が唯一設けられている角田浜の追越し割合が高くなっている。

表-1 調査概要

調査場所	調査日時	走行回数 (回)
角田浜RAB	2017年4月20日 (木) 10:00~18:00	169
糸満RAB	2016年12月16日 (金) 7:00~14:00	200
東和町RAB	2016年11月18日 (金) 7:30~15:30	206

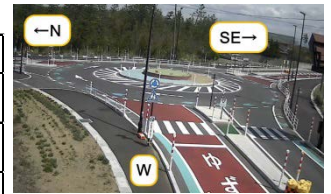


図-1 角田浜 RAB の外観



図-2 糸満 RAB の外観



図-3 東和町 RAB の外観²⁾

表-2 対象交差点の幾何構造

調査場所	交差点枝本数	外径 (m)	環道幅員 (m)	エプロン幅員 (m)	自転車通行帯幅 (m)	エプロン構造
角田浜RAB (新潟市西蒲区)	3	30.0	4.0	3.0	1.5	段差 ゼブラ
糸満RAB (沖縄県糸満市)	5	39.0	5.0	3.0	なし	カラー舗装
東和町RAB (長野県飯田市)	5	30.0	5.0	3.0	なし	段差 カラー舗装

※エプロンとは環道の内側に隣接して設けられた、内輪差が大きい車両が通行の用に供してもよい部分を指す。



図-4 車両の流入時間



図-5 追越しの位置関係



図-6 追従とみなす位置関係

表-3 追従行為の発生状況

調査場所	取得件数 (件)		追越し割合
	追従のみ	追越し	
角田浜RAB	134	53	39.6%
糸満RAB	176	42	23.9%
東和町RAB	103	20	19.4%

3. 自転車の走行位置による自動車への影響

RABを断面方向に見た時、自転車の走行位置が自動車の挙動に与える影響を分析する。糸満と東和町では、

自動車の通行方向を示す法定外矢印の延長線，上記延長線と外側線を4等分した3点の中の外側の2点を境に(図-7a)，角田浜では前述の法定外矢印の延長線，自転車通行帯に設けられた矢羽の側端を境に(図-7b)，自転車走行位置を4つに分類する．また，追従開始点において位置を取得する．各交差点における走行位置別の追従件数の内訳と追越し割合を図-8に示す．

図-8より，全体として自転車が内側を走行しているほど追越し割合が少なくなっている傾向が分かる．この傾向は角田浜において顕著であるが，これは自転車通行帯が設けられており自動車の通行帯と明確に区別がなされていることや，交差点枝本数が少なく流出枝が限られることで自転車の動きが予測しやすいことが影響していると推察される．

4. 追従時間と追越し割合

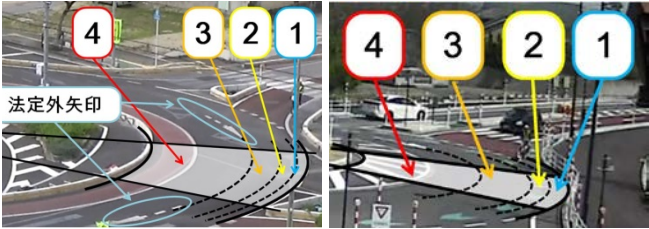
追従状態が続くと追越し割合がどのように変化するのかを分析する．ただし交差点によって自動車の流入する枝のなす角度(環道走行角)が異なるため，すべてのケースをそのまま比較することは不適切である．そこで角田浜の左折(約120度)と右折(約240度)に着目し，糸満と東和町におけるこれに近い流入枝の組み合わせ(OD)を抽出し分析を行った．角田浜の右左折と同等とするODを表-4に示す．角田浜の左折相当の分析結果を図-9(a)に，右折相当の分析結果を図-9(b)に示す．

図-9(a)より，全地点において追従開始直後の追越し割合は23~33%あるが，流出直前とみられる4~6秒においては糸満の24%に対してその他は0%となった．

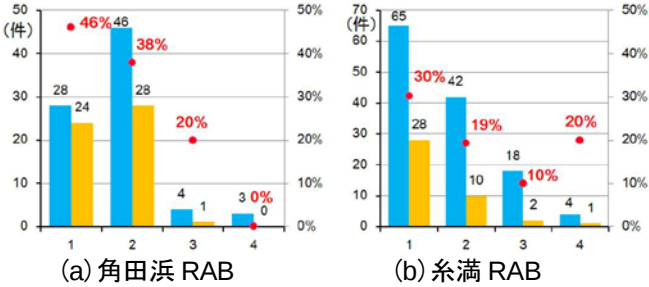
図-9(b)より，角田浜と東和町は2~4秒をピークに追越し割合が減少するのに対して，糸満では追従時間による追越し割合の変化が小さいことが分かる．外径の大きい糸満と比較的小さい他の2地点では追従時間と追越し挙動の傾向に違いがあるといえる．

5. おわりに

自転車の通行位置によって自動車の挙動が変化することや，幾何構造の違うRABでは，追越しの発生状況に差があることが分かった．今後は，自動車の流入速度や自転車の環道走行速度と環道内の挙動の関係について分析を行う．



(a) 矢羽がない場合 (b) 矢羽がある場合
図-7 自転車の走行位置番号



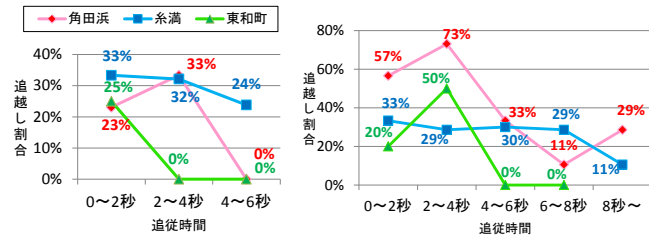
(a) 角田浜 RAB (b) 糸満 RAB
追従のみ
追越し
追越し割合

(c) 東和町 RAB

図-8 走行位置別の追従状況と追越し割合

表-4 同等とする流入枝の組み合わせ

対象交差点 (流入枝→流出枝)	環道走行角			
	約120°		約240°	
角田浜	NS→E	SE→W	N→W	SE→N
	W→N		W→SE	
標本数	45		87	
糸満	SE→W	E→S	SE→N	N→S
	N→SE	S→N	W→SE	E→N
標本数	64		70	
東和町	N→S	W→N	N→W	S→N
標本数	11		23	



(a) 環道走行角 120° (b) 環道走行角 240°
図-9 追従時間と追越し割合の推移

謝辞

本研究はJSPS 科研費 16K06536 の助成を受けたものである．

参考文献

1) 後藤和也ほか: ラウンドアバウトにおける自転車走行が環道交通に与える影響分析, 第55回土木計画学研究発表会・講演集, 2016.
2) 飯田ケーブルテレビ ライブカメラ映像 (2016年11月18日分)