

ラウンドアバウトにおける自転車通行実態の分析 —長野県飯田市東和町 RAB を例として—

高瀬 達夫¹・小久保 遼平²・森本 瑛士³

¹ 正会員 信州大学准教授 工学部水環境・土木工学科 (〒380-8553 長野県長野市若里 4-17-1)
E-mail: ttakase@shinshu-u.ac.jp

² 非会員 株式会社ヤマウラ (〒399-4195 長野県駒ヶ根市北町 22-1)

³ 正会員 信州大学助教 工学部水環境・土木工学科 (〒380-8553 長野県長野市若里 4-17-1)
E-mail: emorimoto@shinshu-u.ac.jp

国内で導入が進んでいるラウンドアバウトでは自転車に着目した研究が行われているが、いずれも自転車が車道内を通行することを前提とした実験による研究であり、歩道、車道逆走利用については考慮されていない。本研究では導入後約 10 年が経過した長野県飯田市東和町ラウンドアバウトにおいて自転車の車道以外を含めた通行位置の実態状況を調査し、それらの結果をもとに通行位置選択の要因を分析した。

Key Words: ラウンドアバウト, 自転車, 走行実態調査

1. はじめに

わが国では、2014 年 9 月に施行された道路交通法の一部を改正する法律により、環状交差点の定義およびその交通方法が定められて以降、全国でラウンドアバウト(以下 RAB)の導入が進んでいる。このなかでは、自転車で環状交差点を通行するときも、車と同じように環状交差点内を右回り(時計回り)に通行し、左側端に沿って徐行しなければならない¹⁾とされているものの、実際にはまだまだ利用者に浸透している²⁾とは言い難く、安全性に対する課題があると思われる。

これまで RAB における自転車に着目した研究は、鈴木ら³⁾が環道内での自動車が自転車を追い越す挙動について、幾何構造の異なる複数の RAB において走行調査と外部観測調査を行い、自転車の走行位置や追従時間、自動車の走行速度との関係を分析し、さらにこれらの項目を要因とした判別分析を行っている。また奥山ら⁴⁾は多くの RAB で取り入れられている自転車の走行位置・方向を示す矢羽根について、矢羽根の有無によって安全性に差があるかどうか自転車の走行実験を行い、検証を行っている。そして小林ら⁵⁾は交通シミュレーションを用いて自転車と自動車が都市内ラウンドアバウトを安全で円滑に通行できる自転車の通行方法に関する検討を行っている。

これまで行われてきた研究は、環道内で自動車と自転

車が混在する状態での自転車の通行安全性について論じられたものが多く、さらに走行実験は自転車が正しい通行方法を取っている状況下で行われている。これに対して本研究では RAB での自転車の通行状況に着目し、規範的な走行のみならず逆走・歩道走行についての実態調査を行い、それぞれの走行方法について特徴を明らかにする。さらに歩道利用、車道利用の判別分析を行い、要因を明らかにすることにより、自転車通行の安全性を向上させることを目的としている。

2. 分析対象箇所と調査の概要

(1) 分析対象箇所

本研究では自転車通行の実態について着目しているため、自転車の通行がある程度見込まれる市街地に位置し、また新設間もない RAB とは異なり地域に溶け込み、通行者が定常的に利用し、先入観なく利用していると想定される RAB 設置後一定年数経過した箇所を対象 RAB として選定することとした。飯田市東和町 RAB は平成 25 年 3 月に設置され、運用開始後約 10 年が経過していることや、付近には JR 飯田駅や郵便局や公民館などが存在し、中心市街地の主要な通りに位置しており、自転車の通行が一定数存在していることから分析対象箇所として選定した。また本研究では、自転車通行データを多く集めるため、観測データを 1 週間程度取得することがで

きる環境が必要であるため、交差点全体を web 上で視認することも東和町 RAB を分析対象とした大きな要因のひとつである。

(2) 調査の概要

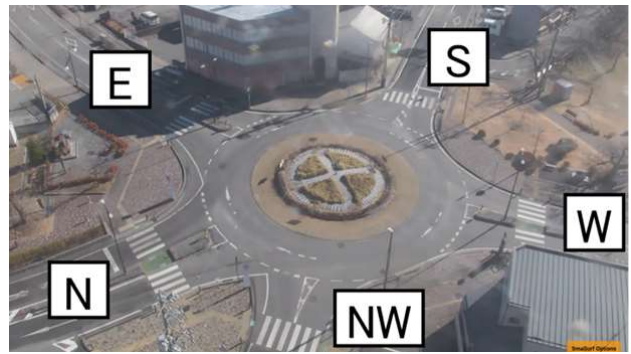
本研究では株式会社飯田ケーブルテレビが公開しているライブカメラ映像を用いて自転車の通行位置等の観測を行った。観測は 10 月 23 日(土), 24 日(日), 27 日(水)から 29 日(金), 11 月 1 日(月), 2 日(火)のそれぞれ 0 時から 24 時までの計 7 日間のライブカメラの映像を利用して実施した。ただし, 10 月 25 日(月)と 26 日(火)は雨天等で詳細に視認することができなかったため観測しなかった。観測したデータは日時, 自転車の交差点における流入出方向, 自転車の通行位置, 自転車の通行時間, 自動車と歩行者の交通量, 自転車の種類, 周囲の明暗である。ここで自転車の通行位置は流入時・流出時の通行位置とラウンドアバウト内の通行位置の 3 つを観測した。自転車の流入時・流出時の通行位置はラウンドアバウト内外に入出した時に通行している位置を左側歩道, 車道左側, 車道右側, 右側歩道の 4 つに分類して記録した。そしてラウンドアバウト内通行位置は歩道時計回り, 車道左端, 車道内側, 車道逆走, 歩道反時計回りの 5 つに分類して記録した。また, 東和町 RAB は 5 つの流出入口を持つ RAB であることから, 図-1 に示すように東(E)南(S)西(W)北西(NW)北(N)と設定した。

さらに観測結果と RAB 幾何構造データより計測した距離を用いて, 自転車の走行距離を求め, その結果と自転車の通行時間より自転車の速度を算出した。

3. 観測結果

(1) 自転車通行台数の概要

今回観測した 1 週間の自転車の通行台数は合計 498 台であった。図-2 に示した時間帯別の自転車観測台数を見てみると 7 時台から 8 時台の間と 16 時台から 18 時台の通勤通学時間帯に多くっており, さらに暗い時間帯(17 時以降)も自転車交通量が多くあることがわかった。また流入出経路別の自転車観測台数を表-1 に示した。これによると流入出口 W と E での自転車観測台数が流出・流入ともに多かったが, 流入出口 WE については流入台数に比べて流出台数が約 1.6 倍という特徴がみられた。これらの理由としては流入出口 W と E が県道 15 号という主要幹線に位置していることや流入出口 WE が飯田駅に向かう道路に位置していることが挙げられる。また, 本研究では RAB へ流入する箇所から流出する箇所の位置関係から, 流入出経路別に直進, 右折, 左折として表-1 に示すように設定した。



株式会社飯田ケーブルテレビ 東和町ラウンドアバウトライブカメラ ライブ映像をもとに作成

図-1 東和町 RAB の外観と流入出位置

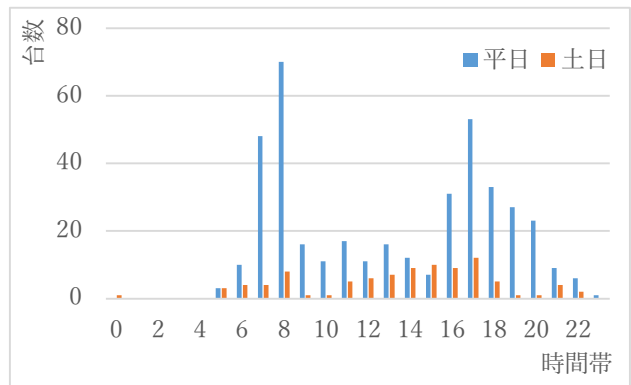


図-2 時間帯別自転車通行台数

表-1 流入出経路別自転車通行台数

| 直進 | 台数 | 右折 | 台数 | 左折 | 台数 |
|------|----|------|----|------|----|
| E→W | 58 | E→N | 9 | E→S | 3 |
| NW→S | 29 | E→NW | 39 | N→E | 25 |
| W→E | 68 | N→W | 32 | N→S | 34 |
| S→NW | 43 | NW→W | 18 | NW→E | 10 |
| | | W→S | 20 | W→N | 47 |
| | | S→E | 3 | W→NW | 11 |
| | | S→N | 18 | S→W | 31 |

(2) 流入時通行位置と環道内の走行位置の関連性

自転車で RAB を通行する方向別に, 流入時の走行位置と環道内の走行位置の関係について通行実態を図-3(a)~(c)に示した。この結果によると, RAB を直進する自転車は流入時に車道内を通行して環道内を直線的に通行する自転車が最も多いことがわかった。また歩道を通行して流入した場合は環道内でも歩道を通行し, 車道を通行して流入した場合は RAB 内でも車道を通行する割合が高いことが分かった。次に, 自転車が RAB を左折する場合は, 左側歩道または車道左側を通行して RAB に流入し, それぞれ歩道を時計回り, 車道左端を通行している割合が高かった。さらに, RAB を右折する場合には多くの自転車が RAB に流入する前にあらかじめ右側歩道を通行して流入し, 歩道を反時計回

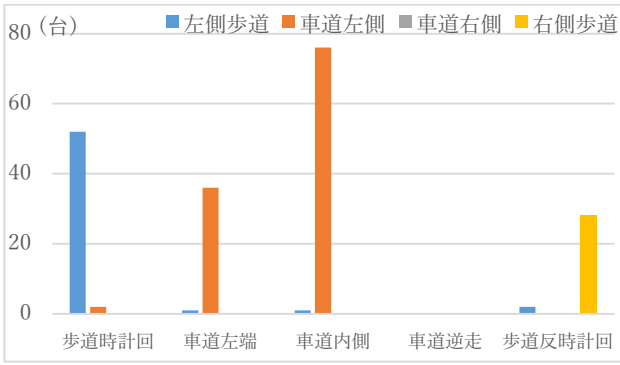


図-3(a) 直進通行時の流入時走行位置と環道内の走行位置の自転車通行台数

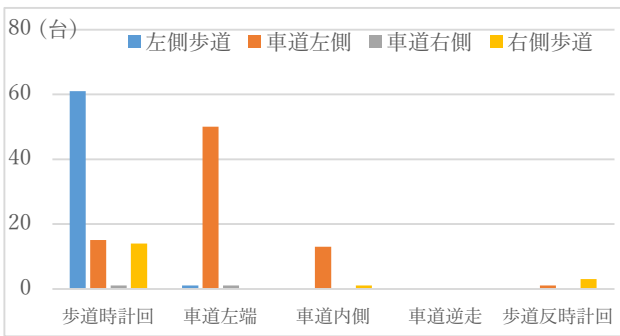


図-3(b) 左折通行時の流入時走行位置と環道内の走行位置の自転車通行台数

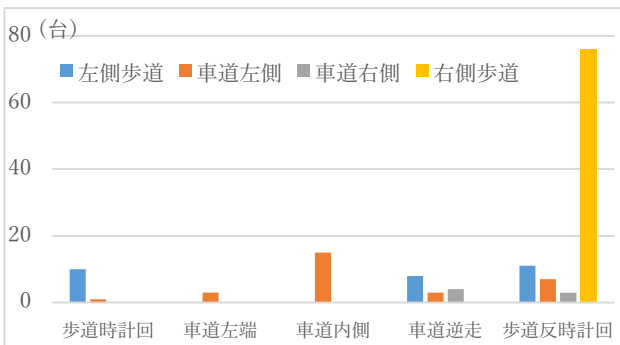


図-3(b) 右折通行時の流入時走行位置と環道内の走行位置の自転車通行台数

りに通行していることがわかった。以上のことより、RAB を通行する自転車は、RAB へ流入する前にあらかじめ曲がりたい方向へ移動していることや直進する自転車は直線的に環道内を通行していることが明らかとなった。

(3) 環道内に存在する自動車台数と自転車の環道内歩道利用割合との関連性

自転車通行者にとっては、環道内に自動車が存在している場合とない場合では心理状態も大きく変わってくると想定される。そこで本節では、環道内を走行している自動車の台数ごとに自転車通行者が環道内で歩道利用

表-2 環道内の自動車台数別の歩道利用割合

| 環道内自動車台数 | 自転車通行台数 | 内歩道利用台数 | 利用割合 |
|----------|---------|---------|------|
| 0 | 143 | 80 | 56% |
| 1 | 154 | 91 | 59% |
| 2 | 128 | 87 | 68% |
| 3 | 55 | 39 | 71% |
| 4 | 15 | 10 | 67% |
| 5 | 1 | 0 | 0% |
| 6 | 1 | 1 | 100% |

表-3 方向別の環道内自動車台数別の歩道利用割合

| 環道内自動車台数 | 利用割合(直進) | 利用割合(左折) | 利用割合(右折) |
|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 23% | 48% | 80% |
| 1 | 43% | 60% | 64% |
| 2 | 48% | 73% | 87% |
| 3 | 57% | 71% | 81% |

する関係を明らかにするため表-2 に環道内の自動車台数別の歩道利用割合を示した。この結果では環道内に存在している自動車台数と自転車の歩道利用割合に大きな違いがみられなかったが、前節で明らかになった RAB を右折する多くの自転車は予め右側の歩道から RAB へ流入し、そのまま歩道を反時計回りに通行して流出していくため、ほとんど環道内の自動車の有無に影響を受けないと思われる。そこでさらに RAB の右・左折、直進通行別に利用割合を求めた結果を表-3 に示した。但し、データ数の少ない 4 台~6 台については省いている。方向別に分類した結果、右折通行については前述した通り、環道内の自動車の有無による歩道利用への有意な関連性が見られなかったが、直進と左折については有意な関連性がみられる結果となった。

4. 歩道利用の有無に関する判別分析

本研究では自転車通行者の環道内での歩道利用の有無に影響を与えている要因を明らかにするため、前章までで得られた調査結果を用いて判別分析を行った。分析に用いた説明変数を流入出経路ごとの流入時及び環道内車道左端走行するために必要な距離(m)、環道内を走行している自動車台数(台)、歩行者の有無(あり:1, なし:0)、周囲の明暗(明るい時間:1, 暗い時間:0)、自転車の種類(シティタイプ:1, スポーツタイプ:0)とし、目的変数を環道内歩道利用有無(歩道利用あり:1, 歩道利用なし:0)として判別分析を行った結果を表-4(a)~(c)に示した。すべての方面で歩道利用の有無の要因として、自転車の種類による影響が高い結果が得られた。また、直進時には周囲の明るさの影響も高いことがわかった。さらに、左折時には流入時及び環道内車道左端走行する

ために必要な距離が長い、すなわち曲がる角度が緩やかになるほど歩道を利用する傾向が高いことがわかった。

表-4(a) 直進通行時の歩道利用判別分析結果

| 説明変数 | 標準化係数 | 非標準化係数 | F 値 | 有意確率 |
|-----------------------------|-------|--------|--------|--------|
| 流入時・環道内車道左端走行に必要な距離(m) | 0.62 | 0.018 | 0.122 | 0.727 |
| 環道内に存在する自動車台数(台) | 0.233 | 0.215 | 2.813 | 0.002 |
| 歩行者の有無(あり:1, なし:0) | 0.099 | 0.22 | 12.674 | 0.095 |
| 周囲の明暗(明るい時間:1, 暗い時間:0) | 0.473 | 1.061 | 28.531 | <0.001 |
| 自転車の種類(シティタイプ:1, スポーツタイプ:0) | 0.752 | 2.15 | 10.168 | <0.001 |
| 切片 | — | -3.779 | — | — |

標本数：198, 的中率：69.20%

表-4(b) 左折通行時の歩道利用判別分析結果

| 説明変数 | 標準化係数 | 非標準化係数 | F 値 | 有意確率 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 流入時・環道内車道左端走行に必要な距離(m) | 0.779 | 0.111 | 14.638 | <0.001 |
| 環道内に存在する自動車台数(台) | -0.379 | -0.326 | 1.821 | 0.179 |
| 歩行者の有無(あり:1, なし:0) | 0.144 | 0.32 | 1.022 | 0.314 |
| 周囲の明暗(明るい時間:1, 暗い時間:0) | 0.096 | 0.201 | 0.453 | 0.502 |
| 自転車の種類(シティタイプ:1, スポーツタイプ:0) | -0.534 | -2.351 | 5.667 | 0.018 |
| 切片 | — | -1.155 | — | — |

標本数：161, 的中率：67.08%

表-4(c) 右折通行時の歩道利用判別分析結果

| 説明変数 | 標準化係数 | 非標準化係数 | F 値 | 有意確率 |
|-----------------------------|--------|---------|--------|--------|
| 流入時・環道内車道左端走行に必要な距離(m) | 0.616 | 0.103 | 8.204 | 0.005 |
| 環道内に存在する自動車台数(台) | 0.357 | 0.33 | 0.863 | 0.354 |
| 歩行者の有無(あり:1, なし:0) | -0.225 | -0.518 | 1.288 | 0.258 |
| 周囲の明暗(明るい時間:1, 暗い時間:0) | 0.182 | 0.369 | 0.204 | 0.652 |
| 自転車の種類(シティタイプ:1, スポーツタイプ:0) | 0.697 | 3.121 | 14.064 | <0.001 |
| 切片 | — | -10.249 | — | — |

標本数：129, 的中率：72.70%

5. おわりに

本研究では近年導入が進んでいる RAB において、自転車通行の実態を明らかにするとともに、自転車通行者が環道内で歩道を通行する要因を明らかにするため、RAB 導入後約 10 年が経過した長野県飯田市の東和町 RAB を分析対象として調査・分析を行った。自転車通行の実態の特徴としては、右折をする場合には環道に流入する前にあらかじめ右側(主に歩道)に移動していることがわかった。また、直進する場合は周囲が暗い場合、スポーツタイプの自転車が環道内を直線的に通っていることが明らかとなった。さらに、直進通行時には環道内に自動車が存在している場合に歩道利用する傾向が高いことがわかった。今後は他の RAB においても分析を行うことにより、さらなる自転車利用の実態を明らかにするとともに自転車の安全性向上を図る一助としていきたい。

参考文献

- 1) 長野県警察：環状交差点(ラウンドアバウト)の交通方法について、長野県警察 HP (<https://www.pref.nagano.lg.jp/police/>; 2022/09/29 閲覧)
- 2) 鈴木弘司, 栗田恭太郎：ラウンドアバウトにおける自転車の通行安全性に関する基礎的分析, 土木計画学研究・論文集第 36 巻, pp.923-932, 2019
- 3) 奥山翔太, 康楠, 寺部慎太郎, 柳沼秀樹, 田中皓介：ラウンドアバウトの矢羽根の有無による自転車を考慮した自動車挙動の分析, 土木計画学研究発表会・講演集第 59 号, P133(1-4), 2019
- 4) 小林寛, 今田勝昭, 高宮進：都市内ラウンドアバウトにおける適切な自転車通行方法に関する基礎検討, (一財)土木研究センター, 土木技術資料 Vol.56, No.12, pp.42-45, 2014