

正十字型 RAB における直進車両の挙動特性分析

日本大学大学院理工学研究科社会交通工学専攻

日本大学理工学部交通システム工学科

日本大学理工学部交通システム工学科

日本大学理工学部交通システム工学科

学生会員 ○小久保 智朗

正会員 吉岡 慶祐

正会員 下川 澄雄

非会員 田中 雅人

1. はじめに

ラウンドアバウト（以下、「RAB」という）は、平成26年の改正道路交通法の施行を契機に、全国各地で導入が進んでいる。平成28年4月には、設計の考え方や構造の標準値等を示した「ラウンドアバウトマニュアル」が出版され、今後のさらなる普及が期待されている。

信号制御を行わない RAB において、安全性と円滑性の実現には適切な幾何構造設計が不可欠である。特に通常の交差点とは異なるハンドルの切り返しが生じるため、幾何構造が車両挙動に与える影響は大きい。しかし、RAB における車両挙動特性については十分に把握されていないのが現状である。適切な幾何構造設計を考えるには、まず正十字の標準的な構造を有する RAB における車両挙動特性を十分に理解する必要がある。

そこで本研究では、標準的な正十字型 RAB を対象とし、直進車両の挙動特性について把握することを目的とする。

2. 既往研究のレビュー

小林ら¹⁾は試験場に設置された模擬 RAB の走行実験から、エプロンの段差構造により被験者の評価や車両挙動が異なることを示している。

泉ら²⁾は、環道内の幅員構成に着目し、社会実験における環道幅員構成の変更前後の比較から、環道幅員が広い場合、流入部から流出部にかけて見通しが良くなり、直線的な走行を招き、速度が高くなることを示している。

また、吉岡ら³⁾は、車両挙動の基本的な特性について調査し、環道内の走行位置と走行軌跡の曲線半径に相関があることや、速度が高い場合は環道内で急なハンドル操作を強いられる可能性があることを示している。

このように RAB が既に導入された箇所における調査や試験場での走行実験を通して、車両挙動に関する研究は行われつつあるものの、RAB の導入実績が少ない我が国において、十分な知見が得られているとは言えない。

本研究は、これら既往研究に加えて、標準的な正十字 RAB

表-1 対象箇所の概要

対象箇所	静岡県焼津市山の手交差点
調査日時	2016年5月19日(木)
計測対象	各方向の直進車両、大型車を除く。 停止や追従のない自由走行車両にのみ着目。
幾何構造諸条件	外径:27.0m, 道路幅員:5.0m, エプロン幅:2.5m, 中央島:11.0m, 分離島:あり, エプロン段差:2→5 cm テーパー付, 横断歩道:流入部3, 4のみ設置

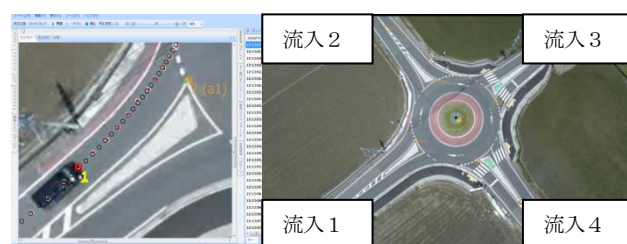


図-1 UAVによる撮影状況と走行軌跡データの取得

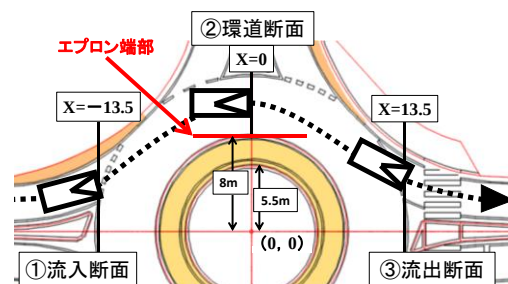


図-2 各代表断面の定義

における挙動特性について、さらに知見を深めようとするものである。

3. 分析対象および分析方法

3.1 対象箇所の概要

本研究では、表-1に示す道路構造令の解説と運用に記載されている標準的な幾何構造条件に近い、静岡県焼津市山の手 RAB を調査地点に選定した。なお、本 RAB ではセミトレーラ連結車の走行を確保するため、標準的な幅員構成に対して中央島直径が1m縮小されている。

3.2 車両挙動データの取得方法

流入から流出までの走行挙動データを取得するため、図-1のように UAV による上空からの撮影を行った。撮影データから、0.1秒毎の車両位置（ナンバープレート位置）を画像処理ソフト「George」を用いて測定し、車両

キーワード ラウンドアバウト 車両挙動 ビデオ解析

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 道路マネジメント研究室 TEL 047-469-5503

軌跡や速度等の車両挙動データを取得した。さらに、以降の分析のため、図-2のように流入断面・環道断面・流出断面の代表3断面を設定した。

4. 各断面での車両挙動の分析

4.1 走行位置の分布特性

図-3は、流入断面・環道断面・流出断面における走行位置の分布を示したものである。流入断面・流出断面では車線の外側（進行方向に対して左側）に、環道断面では車線の内側（進行方向に対して右側）に寄る傾向が見られる。そのため、流入断面・流出断面では外側線位置、環道断面ではエプロン端位置を目安として走行していることが考えられる。

4.2 速度の分布特性と曲線半径の関係

図-4は、各断面での走行速度の分布を累加曲線で表したものである。流入断面・環道断面では概ね 15 km/h ~ 25 km/h、流出断面では概ね 20km/h~25km/h であり、平均速度と比較すると環道断面が最も低い。さらに、図-5は曲線半径と走行速度との相関をみたものであるが、各断面において速度が低いほど曲線半径が小さい傾向となっている。ここで、流入断面・流出断面に着目すると、車両ごとに同じ速度でもハンドル操作は異なるため、曲線半径は広く分布しており、車両間のバラつきが大きい結果となっている。しかし、環道断面に着目すると多くの車両が曲線半径 10~20m に分布しており、流入断面・流出断面と比較すると小さく、かつ狭い範囲に収まっている。これは車両が流入から流出にかけて移動する際、環道断面の地点において、多くの車両が厳しいハンドル操作を強いられるなど、走行上のクリティカルなポイントになっているためと推察される。

この環道断面における曲線半径は、走行位置の目安となっている外側線とエプロン端との位置関係、さらには外径や環道との接続角度によって大きく異なることが想定される。したがって、このような幾何構造の組み合わせが車両挙動に対して影響を与え得る重要な事項であると考えられる。

5. おわりに

本研究では、正十字型 RAB での直進における車両挙動分析より、流入から流出までの走行位置や速度・曲率の特性について把握するとともに、流入・流出部とエプロンの位置関係が直進車両の挙動に影響を与えていることを示した。

今後は、右左折方向の挙動特性についても把握すると

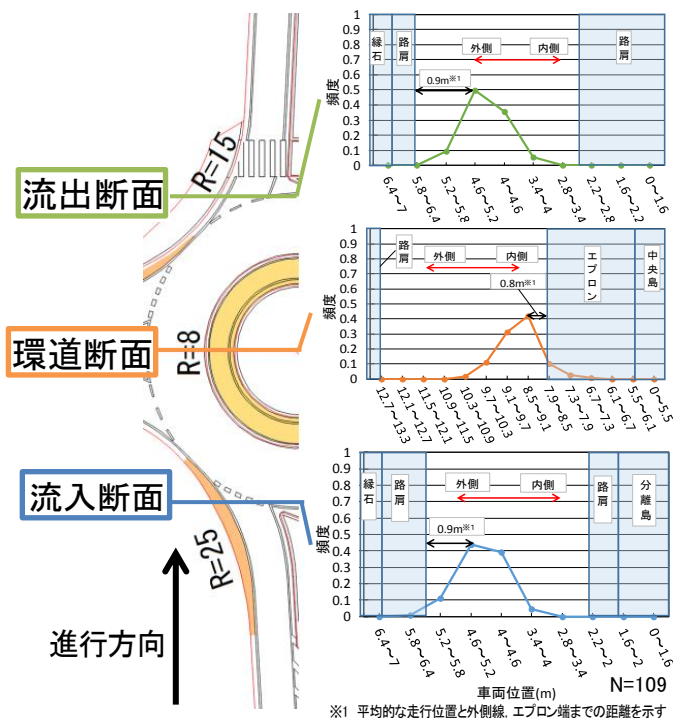


図-3 各断面での車両位置の頻度分布

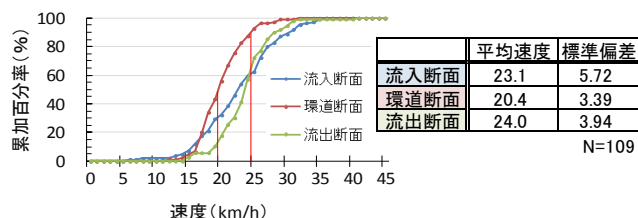


図-4 各断面での走行速度の累加曲線図

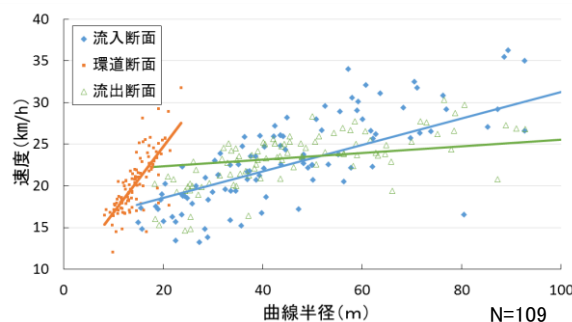


図-5 曲線半径と走行速度の関係

ともに、異なる幾何構造条件における挙動への影響について分析を行う予定である。

参考文献

- 1) 小林寛, 今田勝昭, 上野朋弥, 高宮進: ラウンドアバウトのエプロン構造の違いによる車両走行特性に関する実験検討, 土木計画学研究・講演集, No.51, 2015.
- 2) 泉典宏, 村松寿馬, 樋上正晃, 藤岡亮文, 蔵下一幸: 正十字交差点の標準ラウンドアバウト社会実験(焼津市・守山市), 土木計画学研究・講演集, No.51, 2015.
- 3) 吉岡慶祐, 中村英樹, 下川澄雄, 森田緯之, 小久保智朗: ラウンドアバウトの走行安全性照査手法に関する検討, 土木計画学研究発表会・講演集, No.52, 2015.