

ラウンドアバウト流出入口における車両挙動分析

名古屋大学大学院 学生会員 ○吉岡 慶祐

名古屋大学大学院 正会員

浅野 美帆

名古屋大学大学院 正会員

中村 英樹

1. はじめに

ラウンドアバウトとは、常に環道交通流が優先の円形交差点である。欧米などでは、交通量の少ない平面交差点を中心に積極的に導入され、平面交差点における安全性、円滑性の向上を実現している。

日本においても、(社)交通工学研究会の自主研究において、日本でのラウンドアバウトの導入に向けた技術的な検討が行われ、実務で活用できるよう計画・設計方法についてのガイドライン案として取りまとめられている¹⁾。しかしながら、日本では本格的なラウンドアバウトの経験が少なく、安全性を裏付ける十分な実証データがないため、実務の現場において導入が敬遠されているのが現状である。その際に直面することの多い懸案事項として以下のことが挙げられる。

- ・ラウンドアバウト流出入口において、車両速度が十分に低減されるか。また、速度抑制のために留意すべき設計上のポイントは何か。

- ・横断歩行者の安全性は確保されるか。また、そのために配慮すべきことは何か。

本稿の目的は、ラウンドアバウトの実走行データに基づき、幾何構造と車両挙動の関係について分析を行い、上記の事項について考察を行うことである。

2. ラウンドアバウト走行実験

平成21年7月30・31日(1回目)、9月16・17日(2回目)に、苫小牧市寒地試験道路内に設置された、写真1に示すマーキングのみの簡易ラウンドアバウトにて、試験車両16台を使用して実走行実験を行った。被験者ドライバーは20歳代から70歳代まで、健常者16名で構成された。また、実験を行った日の天候はすべて晴れて路面状態は乾燥であった。

2.1 ラウンドアバウトの幾何構造

設置したラウンドアバウトは、ドイツの標準コンパクトラウンドアバウトに相当する外径26mとし、流入部等の幾何構造については、ドイツのガイドライン²⁾を参考にしている(表1, 図1, 図2参照)。ただし実験場の敷地制約から、流入部手前約50mに外周道路から流入路に接続するカーブが存在している。

2.2 取得データ

表1 実験用ラウンドアバウト流入部構造諸元値

流入部名称	流入部幾何構造			分離島延長	横断歩道	接続道路設計速度
	流入角度	幅員	隅角部R (流入/流出)			
1	42°	3.50m	13/15 m	30m		40 [km/h]
2	65°	3.50m	13/15 m	30m	設置	
3	26°	3.25m	14/14 m	15m		
4	65°	3.50m	13/15 m	30m	設置	

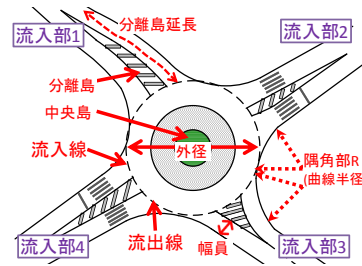


図1 ラウンドアバウト構造要素

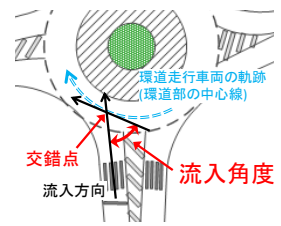


図2 流入角度の定義

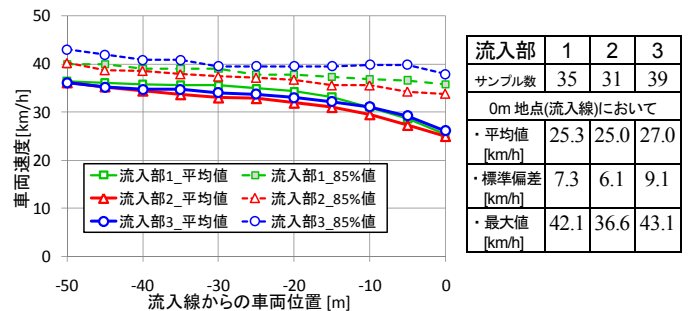


図3 流入部1, 2, 3における流入部手前での車両速度の推移

上空カメラより、流入時の挙動を観測した。また、実験で用いた車両のうち6台に、車両挙動計測装置を搭載し、0.1秒ごとの車両速度を記録した。

3. 流入時の車両挙動分析

3.1 流入角度による車両挙動への影響

流入角度とは、図2のように、交錯点における環道車両と流入車両の交錯角度で定義している。ドイツのガイドラインでは、スムーズな合流、逆走の防止のため流入角度が20°から60°になるように設計するのが原則で、30°が最も望ましいとされている。

図3は、流入部1,2,3における車両速度の推移を比較したものである。車両速度の平均値はさほど変わらないが、流入部3では流入線における85パーセントイル速度が他の流入部と比べ高く、ばらつきも大きい。これは流入部3の幾何構造による速度の抑制効果が不十分であるためである。

図4は流入部1,2,3でのラグの受入れ割合を観測したものである。ラグとは、流入車両が流入部手前に到着時刻と、その後環道車両が交差点を通過した時刻との時間差で定義される。流入角度の小さい流入部1,3において、十分に減速せず流入線に到着した車両が、小さいラグでも強引に環道に進出したケースが多く観測され、その傾向がラグの観測値に表れている。

3.2 流入部の幾何構造に関する考察

流入部3のように流入の小さい流入部では、高速の流入を引き起こす可能性が高く危険である。流入部2のように直角に近い流入角度を設け、流入車両の進行方向を中央島に向けることが望ましい。これにより、ドライバーに対して流入側が非優先であることを明示し、強引な流入を防ぐことが可能となる。ドイツのガイドライン²⁾では、中央島について、視認性を妨げない範囲の高さを持たせることで、流入車両に直感的な減速を促すことができると述べている。

4. 流出時の車両挙動分析

4.1 横断歩行者有無別の流出車両速度分析

ラウンドアバウトでは、信号などによる制御を行わないため、常に車両と横断歩行者の交錯する機会が潜在し、横断歩行者の安全性の確保が重要な課題である。ここでは、流出車両が横断歩道を通過する際の挙動について考える。

図5、図6は横断歩行者や他の車両からの影響を受けずに通過した車両と、流出時に横断歩行者を認識して減速を行った車両それぞれの速度変化を、右折・直進および左折車両別にそれぞれ比較したものである。右折および直進車両については、環道走行中に速度が20km/h程度まで低下しているため、横断歩行者を認知した場合でも緩やかに減速できる。一方左折車両の流出では、流出線付近からの急激な減速がみられる。この理由として、ラウンドアバウトの左折時は環道区間の走行が短く、ハンドル操作が1回のみであるため流出速度が高くなりやすいこと、また、環道の進入に気をとられ、直後に存在する横断歩道の発見が遅れることが考えられる。

4.2 横断歩行者の安全に留意した幾何構造の考察

流出車両と横断歩行者の交錯に配慮するためには、左折して流出する車両の速度を抑制し、かつ横断歩行者を認識してから余裕を持って停止できることが望ましい。そのため、とくに左折車両に対して流入の時点で十分に減速させることと、横断歩道を環道からある

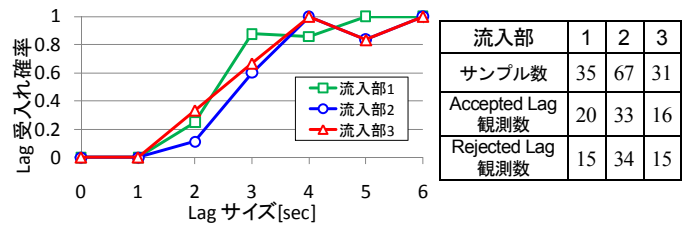


図4 流入部1, 2, 3におけるラグの受入れ割合

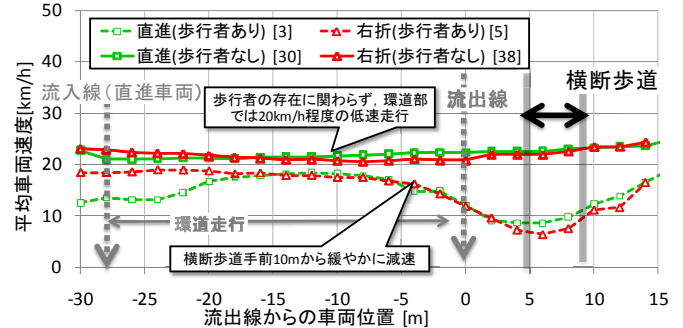


図5 右折および直進流出車両の平均速度推移 ([]内サンプル数)

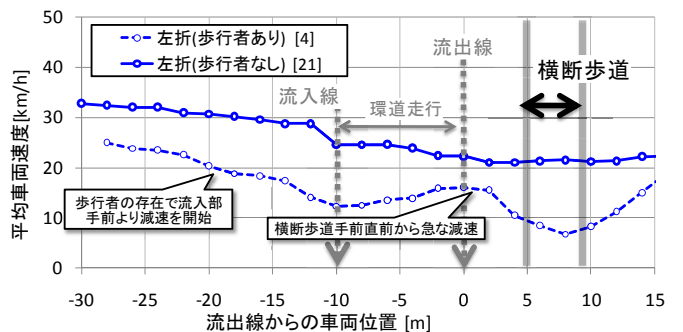


図6 左折流出車両の平均速度推移 ([]内サンプル数)

程度離して設置することが必要である。またドイツのガイドライン²⁾では、分離島を設置することで、流出車両の速度抑制と横断歩行者の2段階横断が可能となるなどの理由から、設置が必要とされている。

5. おわりに

本稿では、簡易ラウンドアバウトの実走行実験で得たデータを基に、形状の異なる流入部での車両挙動の確認を行った。その結果、流入角度を大きくすることが、車両速度の抑制に効果があると確認できた。また流出時の速度について、左折車両は、環道走行により速度が抑制される右折および直進車両に比べ、流出時の速度が高いことが明らかとなった。

本稿は車両速度とラグの分析に留めた。今後の課題として、この結果を基に安全性の指標を導入し、定量的な評価を行う必要がある。

参考文献

- 1) 交通工学研究会自主研究報告:”ラウンドアバウトの計画と設計に関する研究”, 交通工学Vol.43 増刊号, 2008.10
- 2) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, 2006.