

交通シミュレーションを用いたミニラウンドアバウトに関する検討

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○高橋 伸夫
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 瀬戸下 伸介
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 諏訪 和弘
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 前田 廣光

1. 背景と目的

我が国の交通事故問題は深刻であり、事故の特徴として、信号のない交差点や出会い頭の衝突事故が多い傾向にある¹⁾。そのため日本では、生活道路における交通事故抑止対策として、あんしん歩行エリア指定やハンプなどの速度抑制対策の検討、導入が行われている。

一方、近年、海外先進諸国では、交通量が比較的小規模の交差点を対象として、交通安全性の高さや住宅地の交通静穏化の観点から、環道交通を優先し流入車両がゆずるラウンドアバウト(Roundabout)の導入が行われている(図1)。

ラウンドアバウトの一般的な導入効果は、

- ・安全性向上(交錯数減少, 速度抑制, 衝突軽減)
- ・円滑化(流入時の一時停止が不要, 信号なし)

等であり、日本でもラウンドアバウトの導入可能性について検討を行われつつある²⁾。

本検討は、特に生活道路などの小規模な交差点に対し、改良方策として導入される「ミニラウンドアバウト」について、交通シミュレーションを用いてミニラウンドアバウト導入時の交通容量や整備効果を算出することを目的とする。

2. 生活道路へのミニラウンドアバウトの導入

本検討で対象とする交差点は、住宅地内の生活道路を2車線以下の道路が交差する箇所で、生活道路でみられる一般的な十字交差点を対象として、ミニラウンドアバウトの試設計を行った

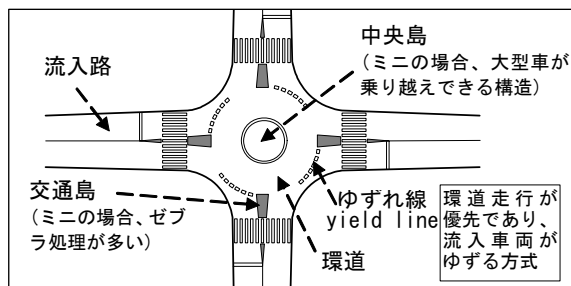


図1 一般的なラウンドアバウトの構造

国内外の文献³⁾などでは、小規模な交差点に適用されるミニラウンドアバウトは、環道外側半径6.5~12.5m、中央島半径2.0m程度で設計するとされている。ミニラウンドアバウトを通過する車両としては、小型車(構造令; 長さ4.7m、回転半径7.0m)が主でそれらは環道を走行するが、普通自動車は環道を回らず通常の右折挙動で中央島を乗り越える構造とすることが多い(図2)。

また、実際にラウンドアバウトの導入を検討する場合には、利用者に対する環道優先ルールの認知、大型車の右折挙動、歩行者・自転車の安全性、隅切用地等の様々な課題があることに留意しなければならない。

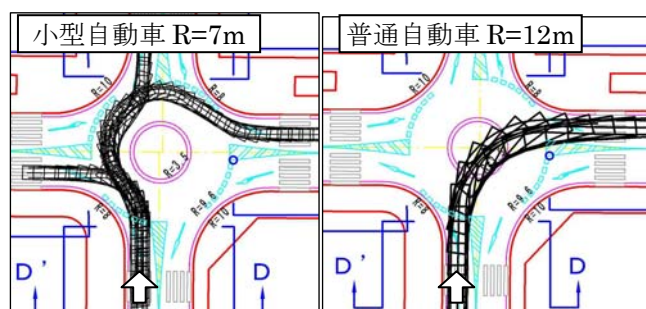


図2 ミニラウンドアバウトを走行する車両の軌跡

3. 交通シミュレーションを用いた分析

3-1. 分析に使用するシステム

ラウンドアバウトの交通挙動は、交差点の車種別右左折挙動、流入ギャップの設定、歩行者の影響等のミクロな交通挙動を対象として分析することが必要である。そこでラウンドアバウトでの研究実績⁴⁾などがあり、システムの信頼性も高いVISSIMを用いて分析を行った。

3-2. 分析の条件設定

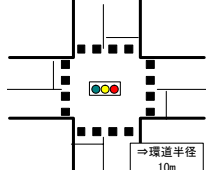
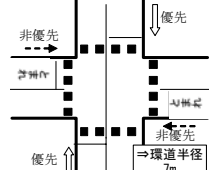
(1) 交差点形状と交通量

生活道路における交差点を表1に示す規模別に3タイプ分類し、その各々についてラウンドアバウトを適用した。また、4方向から同じ量の交通量(各方向100台/hとし、方向別交通量比は左:直:右=15:70:15)を発生させシミュレーションを実行した。

キーワード 交通シミュレーション、ラウンドアバウト、交差点改良、生活道路、交通容量

連絡先 〒163-0730 東京都新宿区西新宿2丁目7番1号新宿第一生命ビル TEL:03-3344-0074

表1 生活道路における交差点タイプ

A. 信号あり交差点	B. 中交差点	C. 小交差点
信号あり 拡幅なく環道が入る	優先/非優先あり 無信号	全方向一時停止 無信号(中々線なし)
		

(2) 速度条件

環道を走行する車両速度は、ロータリーの実走速度実験⁵⁾や徐行速度等をふまえ、10～20 km/h と設定した。

(3) ギャップアクセプタンス条件

HCM 等ではギャップ時間を設定し容量計算を行った事例もあるが、本分析では対象がミニラウンドアバウトと小規模であることから、ギャップ時間での判断でなく、環道上を走行する車両の位置から環道進入の行動の可否を判断するものとした。

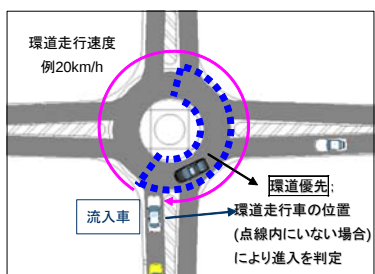


図3 シミュレーションによる環道走行条件

3-3. シミュレーション分析結果

(1) 交通容量

各方向の流入交通量を 100 台/h ずつ増加させ、ラウンドアバウト通過交通量との関係をプロットすると、1 方向あたり約 550 台/h で交通処理の限界となり、ラウンドアバウトの交通容量と考えることができる。

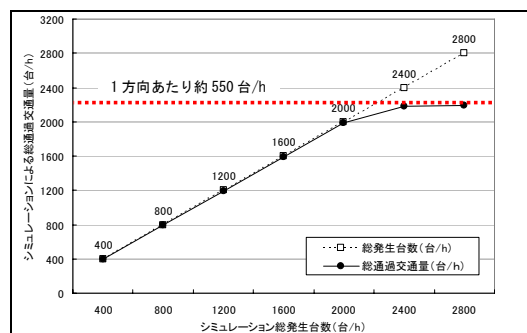


図4 シミュレーションによる交通容量の推定

(2) 停止回数

ラウンドアバウトでは、流入車は環道に車両がある場合のみ一時停止することになり、一般交差点より停止回数が少なくなる。

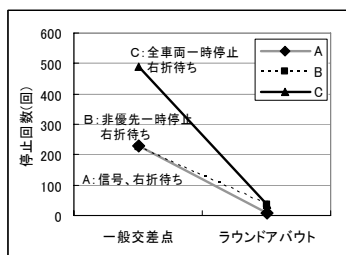


図5 停止回数の変化

(3) 平均旅行速度

ラウンドアバウト周辺の平均旅行速度は、赤信号や一時停止が無くなることにより旅行速度が向上した(渋滞損失の減少)。

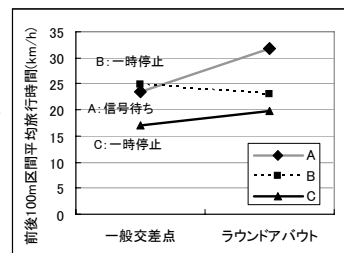


図6 平均旅行時間の変化

(4) 直進速度

環道を走行する車両は、最速でも 20km/h であることから、B 優先あり無信号交差点などの直進車両の旅行速度が低下し、安全性が向上する。

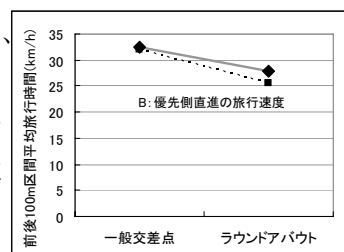


図7 直進旅行速度の変化

4. まとめ

交通シミュレーションにより、生活道路にミニラウンドアバウトを適用した場合の効果が明らかになった。

- ・交通容量は1方向あたり約 550 台/h
- ・生活道路のように交通量が少ない場合、信号待ち、右折待ちなどの停止回数が少なくなる
- ・その他、タイプ別に下表に示す効果がみられる

表2 交差点タイプ別の整備効果

比較対象交差点	得られる効果
A. 信号あり大交差点	赤信号等の停止がなくなる円滑性の向上
B. 優先/非優先がある無信号の中交差点	優先道路を走行する直進速度の抑制(安全性向上)
C. 全方向一時停止となる無信号の小交差点	一時停止がなくなる円滑性の向上

また今後は、実際にラウンドアバウト導入に向け、交通ルールなどの課題の解消や、交通シミュレーションや社会実験等を活用することによる詳細な分析を行い、設計指針としてとりまとめることが必要と考える。

参考文献

- 1) 「生活道路事故抑止対策マニュアル」警察庁、平成17年11月
- 2) 馬淵太樹, 中村秀樹: 「日本でのラウンドアバウト設計のための調査研究課題」、土木計画学研究・講演集 No. 33
- 3) “Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren”, 2006, Forschungsgesellschaft für Strassen-und Verkehrswesen e. V. Köln
- 4) ROUPHAIL N, CHAE K, HUGHES R : ” Exploratory Simulation of Pedestrian Crossing at Roundabout” 2005, J Transp Eng Vol. 131
- 5) 石倉丈士, 小林保, 諏訪和弘, 前田廣光: 「ロータリー交差点に関する基礎的研究」土木学会 54 回年次学術講演会, H11. 9 pp402-403