

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

## 主 論 文 の 要 旨

論文題目      ラウンドアバウトの幾何構造要素が流入交通容量  
 に与える影響に関する研究

氏 名      神戸 信人

## 論 文 内 容 の 要 旨

我が国では、平成25年6月に道路交通法の一部を改正する法律が公布され、ラウンドアバウトが環状交差点として法的に位置付けられ、ラウンドアバウトの導入事例が増えている。ラウンドアバウトの導入に際して重要なことは、流入部の交通容量を推定し、走行の円滑性を確保できるかどうかを判断することである。ラウンドアバウトは無信号の平面交差部であることから、幾何構造条件と、環道優先、ゆずれ制御等の交通運用方法により種々の方向の交通流を制御することになるため、ラウンドアバウトの交通容量は、幾何構造条件や交通運用が関連し合って影響を受けることになり、利用する車種構成、横断歩行者などの交通条件だけでなく、幾何構造条件が交通容量に与える影響と、交通容量を左右する車頭時間パラメータに与える影響を明らかにすることが重要となる。しかしながら、現状において、ラウンドアバウトの導入事例が少ないため、ラウンドアバウトの幾何構造が交通容量に与える影響が明らかになっておらず、ラウンドアバウトの導入の判断に重要となる流入部の交通容量の推定に必要な我が国の車頭時間パラメータの値も明らかになっていない。この車頭時間パラメータの値は、ラウンドアバウトの幾何構造が影響すると考えられているが、車頭時間パラメータの値と幾何構造の関係も明らかになっていない。

そこで本研究では、我が国のラウンドアバウトで収集・計測した幾何構造諸元値と車頭時間パラメータのデータに基づき、幾何構造諸元値と車頭時間パラメータの代表値の関係についてモデル分析を行い、幾何構造諸元が車頭時間パラメータに与える影響を定量的に明らかにした。さらに、このモデル分析の結果に基づき、幾何構造諸元が交通容量に与える影響を定量的に明らかにした。

本論文は、以下の6章より構成される。

第1章では、ラウンドアバウトの中に位置付けられる我が国の環状交差点の概要と幾何構造事例から円滑性への影響を述べ、本研究の目的を示した。

第2章では、ラウンドアバウトの交通容量は、利用する車種構成、横断歩行者などの交通条件でなく、幾何構造条件が相互に関連し合っていることを述べた上で、既往研究によ

るラウンドアバウトの交通容量とその推定手法について、マクロモデルとマイクロモデルの観点から研究内容をレビューした。マクロモデルでは、代表的な研究の Kimber(1980)の実験式があるが、我が国への適用性については、我が国で観測される多くの流入交通容量と環道交通量のデータから、適用条件を確認する必要であるため、同実験式の特徴を把握した。マイクロモデルについては、流入交通容量の推定式のモデル構造をとりまとめた上で、諸外国のガイドラインによる交通量の推定方法、我が国における横断歩行者を考慮した理論交通容量の推定方法についてレビューした。そして、これらレビュー結果に基づき、本研究の位置付けをとりまとめた。

第3章では、後章で行う幾何構造が車頭時間パラメータに与える影響分析に、必要な分析対象ラウンドアバウトの幾何構造諸元値のとりまとめと、撮影されたビデオ画像データから計測した3つの車頭時間パラメータの代表値を設定した。

第4章では、幾何構造と車頭時間パラメータの関係についてモデル分析を行い、このモデル分析結果に基づき、幾何構造が車頭時間パラメータに与える影響を定量的に明らかにした。クリティカルギャップは流入部幅員、流入部の曲線半径を説明変数、経過期間をダミー変数とする推定式を提案した。流入車両の追従車頭時間は流入部幅員、流入部の曲線半径、流入部の車線幅員を説明変数、経過期間をダミー変数とする推定式を提案した。環道交通流の最小車頭時間は外径、合流角度を説明変数、経過期間、横断歩行者・自転車をダミー変数とする推定式を提案した。

第5章では、車頭時間パラメータと幾何構造が流入交通容量に与える影響を分析した。流入交通容量の変化率への影響が大きい車頭時間パラメータは、環道交通量が少ないときは、流入車両の追従車頭時間の変化量であり、環道交通が多くなると、クリティカルギャップ、環道交通流の最小車頭時間の変化量であることを定量的に明らかにした。幾何構造については、環道交通量が少ないときは、流入車両の追従車頭時間の説明変数となる流入部の車線幅員、環道交通が多くなると、環道交通流の最小車頭時間の説明変数となる外径の変化量が流入交通容量の変化率に対して大きく影響することを定量的に明らかにした。さらに、我が国のラウンドアバウトマニュアルに示されているギャップアクセプタンス確率に基づく流入交通容量の推定式に基づく推定流入交通容量、康・中村モデル(2015)に基づく推定流入交通容量と、横断歩行者・自転車交通量が多い軽井沢の実測データによる流入交通容量を比較検証した。比較検証の結果、横断歩行者の影響を考慮した康・中村モデル(2015)による推定流入交通容量が最も推定精度が高くなることを確認した。ただし、この康・中村モデル(2015)の推定式では、幾何構造による影響を考慮していない。ラウンドアバウトの流入交通容量は、幾何構造や、経過期間、横断歩行者・自転車などの交通条件の影響を受けることから、これらの影響を考慮することが重要である。このことから、流入交通容量の推定方法としては、本研究で提案した幾何構造諸元と横断歩行者・自転車の影響を考慮した車頭時間パラメータの推定式に基づき算定した車頭時間パラメータの代表値を、我が国のラウンドアバウトマニュアルに示されているギャップアクセプタンス確率に基づく流入交通容量の推定式に代入して流入交通容量を算定することが、我が国におけるラウンドアバウトの流入交通容量を推定する有効な手段になる。

最後に、第6章で本研究の成果および得られた知見をまとめ、研究上の今後の課題を整理して、結論とした。