

広域道路網交通流シミュレーション向け ラウンドアバウトモデルの構築と適用について

株式会社アイ・トランスポート・ラボ ○花房 比佐友
株式会社アイ・トランスポート・ラボ 飯島 護久

1. はじめに

ラウンドアバウトマニュアル 2021^[1]によると、我が国においてラウンドアバウトの導入は、2014年に道路交通法が改正されて感情交差点が規定されて以来、2021年3月末時点において全国40都道府県の計126箇所が指定されており、現在も各地で設置検討が行われている。現在、個別のラウンドアバウトの導入において交通流への影響評価は設計段階で十分に行われているが、今後広域にわたってラウンドアバウトが多数整備された場合の、地域交通流全体に与える影響を評価する手法が必要である。よって本研究は、広域道路網交通流シミュレーションに適用可能なラウンドアバウトモデルの構築を目的とする。本稿では、動的交通流を再現する mesoscopic な交通シミュレーションモデルを想定し、環道への流入容量制約による交通流制御を行う方式を提案し、動作検証 (Verification) を行った結果を紹介する。

2. 適用対象の交通流シミュレーションモデル

ラウンドアバウトモデルの構築にあたっては、実装先の交通流モデルの特性に合わせた仕様である必要がある。本研究においては、関東圏レベルの範囲でシミュレーションが可能な交通流シミュレーションモデル SOUND^[2]への適用を念頭に構築を行う。SOUND は、交通流率と密度の関係 (FD: Fundamental Diagram) および衝撃波理論に従って1台1台の車両の移動、待ち行列を FIFO 条件下で管理しながら交通流を再現するモデルである。加えて経路選択モデルを内包し、各車両は道路状況に応じて選択経路を変更する。SOUND においては、FD およびリンク下流の流出容量パラメータを基にボトルネック交差点を表現し、交通流 (待ち行列や旅行時間等) の再現している。一方、ラウンドアバウトにおいても、環道へ流入する設計交通量を基に、交通処理が可能な仕様を検討し、設計を行う。このことから、ラウンドアバウトの導入検討時に適用される流入部の交通容量算出式を基に、SOUND 内においても交差点への流入交通流量を利用してリンクからの流出容量を制御する方式でモデル化を行う。

3. ラウンドアバウトモデルの構築

ラウンドアバウトモデルにおいては、交通流シミュレーションの入力データとして一般に利用されている道路地図データの構成を前提に構築を行う。図1に想定される道路形状タイプを示す。道路ネットワークは基本的に交差点を示すノード、交差点間の道路区間を示すリンクで構成されている。本研究においては、まず単一ノード型の前提で、環状交

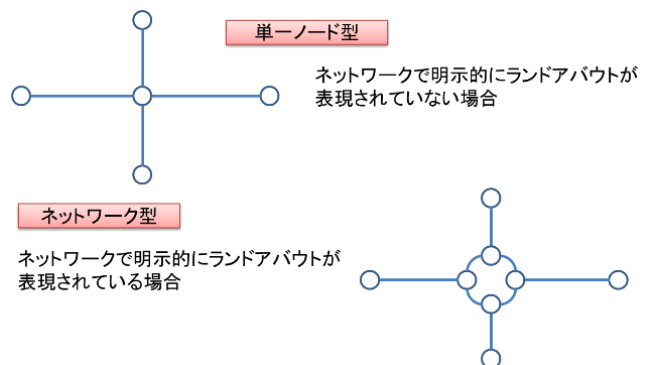


図1 想定される交差点形状

差点内の通過交通量（各流入部正面上流断面の環道交通量）に応じて、流入部の交通容量を変化させる方式とする。流入部の交通容量（流入リンク部の流出容量）は、ラウンドアバウトマニュアル 2021 に記載された流入部の交通容量算出式を適用する。交通容量に入力する環道交通流については、各方面の流出方向のうち、流入部前を通過する流出方向の交通量のみを選定して算出した。図 2 に環道交通量の集計対象を示す。

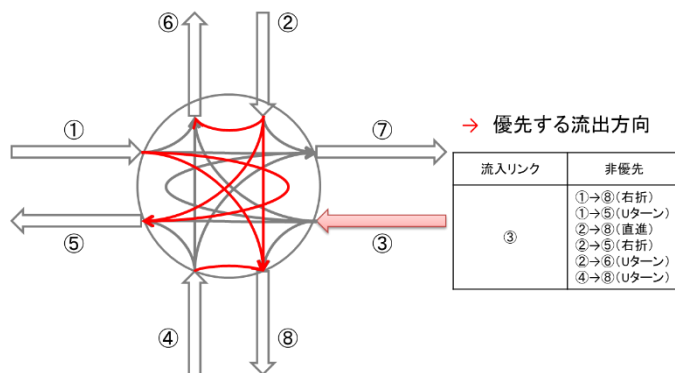


図 2 環道交通量の集計対象

4. モデル検証

ここで、構築したモデルで計算された入流路の交通容量が理論値どおりとなっているかを検証した。本研究では、1つのノードで構成された単一交差点の十字路をモデル化し、ある1方向の流入路について着目する。各流入路への需要を増加させていき、検証対象の流入路前の環道交通量が最大 1200 台/時になるように条件設定し、検証対象の流入路前で設定された交通容量が交通容量算出式で算出された理論値と整合しているかを確認した。図 3 に検証結果を示す。シミュレーション結果から、環道交通量の集計と交通容量算出式に従って容量制約が正しく行われていることが示された。

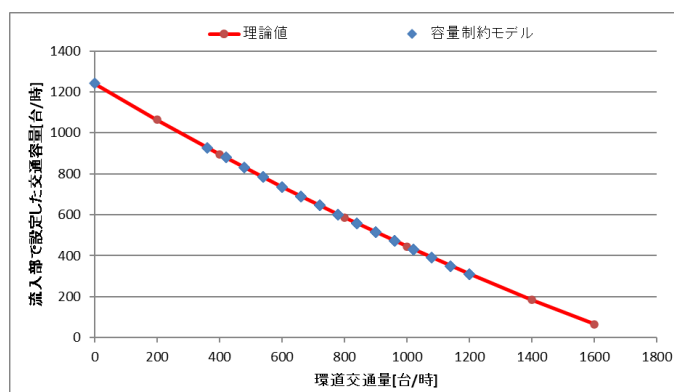


図 3 動作検証結果

5. 今後の展開

本稿では、広域道路網交通流シミュレーション向けラウンドアバウトモデルの構築について報告した。今後は、都道府県レベルの広域現況再現モデルを構築し、一定の適用条件に適合する無信号交差点や信号制御交差点をラウンドアバウトにした際の交通流への影響について評価を行っていく方針である。また、本モデルで再現した状況を仮想空間（メタバース）上へ展開し、効果・影響への理解を深める可視化手法についても研究しており、今後実証実験を通じて有効性を評価していく予定である。

謝辞：本研究は、国立研究開発法人情報通信研究機構の「ウイルス等感染症対策に資する情報通信技術の研究開発 課題 C アフターコロナ社会を形成する ICT 副題：多様な都市活動を支援する予測情報共有型時空間リソース有効活用技術の研究開発」（採択番号 222C02）の成果である。関係者各位に深く謝意を表す。

参考文献：

①ラウンドアバウト マニュアル 2021,交通工学研究会, 令和 3 年 8 月発行.

②大口敬, 力石真, 飯島護久, 岡英紀, 堀口良太, 田名部淳, 毛利雄一: 首都圏 3 環状高速道路における交通マネジメント評価シミュレーションの開発, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.74, No.5, I_1255-I_1263, 2018.