

広域交通流シミュレーションモデル「SOUND」を用いた 高知市都市圏道路ネットワークパフォーマンス評価に関する研究

高知工科大学 1250071 桑尾 祥弥

指導教員 西内 裕晶

1. 背景と目的

近年の高知県内の交通手段として、自家用車が約 70%を占めており¹⁾、高知県内の都市部における交通渋滞が問題視されている。また、近い将来南海トラフ巨大地震が発生するといわれており、地震発生時の津波被害によって、太平洋沿岸部を中心に社会インフラである道路網が寸断され、県内都市圏及び被害のない道路において交通流の悪化が予想される。さらに、WISENET2050 では新たな道路の計画手法として、日交通量ではなく、時間変動を踏まえた時間帯別交通量による視点が重要であると示されている²⁾。以上のことから、地域の道路網における性能を把握した上で、災害発生時における道路網評価ならびに対策を検討する必要がある。

2. 研究概要

本研究では広域道路網交通流シミュレーションモデル「SOUND」(以下、SOUND モデル)により高知市都市圏における道路ネットワークを評価する。SOUND モデルは、都市圏規模の広域道路ネットワークを対象とした面的な施策評価に適しており、車種毎の動的経路選択モデルで、走行中の交通状況変化に応じた経路選択を表現可能になっている。シミュレーションの設定時間は 4 時～28 時(翌 4 時)で、信号制御や、事故や工事による車線閉鎖、道路通行止めなどの交通規制が設定可能である。なお本研究では、より精緻に交通状況を表現できる信号制御情報を主な交差点で設定した場合としていない場合でシミュレーション結果を比較し、現況の再現性を確認する。続いて、想定されている南海トラフ巨大地震が発災した場合に津波による被害が想定される特定の道路リンクを遮断したシナリオを設定し、高知市都市圏における道路ネットワークの道路種別ごとにリンク遮断前後で交通量および速度の変化を比較する。

3. 研究手法

(1) 信号データの適用

本研究では、日本道路交通情報センター(JRTIC)で公開されている高知県警察が制御する高知県内 120 か所の 2024 年 9 月時点の交差点制御情報³⁾を現状の道路ネットワークに適用する。適用するデータの内容は、制御を行う交差点位置、サイクル長、スプリット、信号現示である。

(2) 現況再現性の効果確認

国土交通省が公開する令和 3 年度一般交通量調査結果(R3 センサス交通量)とシミュレーション結果を比較し、信号データ適用の有無ごとに現況再現性を確認する。対象箇所は高知県内の河川を通過する国道・県道と、その他実際の交通量が多いと考えられる国道・県道断面の上り下りの合計 46 か所とし、昼間 12 時間(午前 7 時～午後 7 時)の交通量を比較する。

(3) リンク遮断

地震による津波の発生で一部道路が通行不可になることを想定して、対象としている道路ネットワークの一部のリンクを遮断する。遮断するリンクは図 1 に示す通り高知市外のリンクを含む沿岸部のリンクとし、シミュレーション上の時刻で午前 9 時からシミュレーション終了時刻の 28 時(翌 4 時)まで遮断が続くものとする。



図 1 リンク遮断箇所

キーワード 交通量, 速度, 現況再現, 道路種別, 広域交通流シミュレーションモデル

(4) 道路種別による分類

図2に道路種別ごとのリンクを示す。高知市内の道路ネットワークを道路種別で分類し、種別ごとにリンク遮断前後での交通量と速度の時間変動による交通状況の変化を比較する。道路種別は、高速道路（高速自動車国道・自動車専用道路）、一般国道、主要地方道、その他（一般県道・市道）の4種別で分析を行う。



図2 分析対象リンク

4. 結果・考察

(1) 現況再現性の確認

R3 センサス交通量とシミュレーションの交通量の比較結果を図3に示す。信号なしの相関係数は0.5722で、信号ありの相関係数は0.5697であった。信号データ適用による現況再現性向上は限定的であった。今後、信号制御に関する交通施策を導入することも想定し、本研究では信号ありのネットワークを用いて分析を進めるものとする。

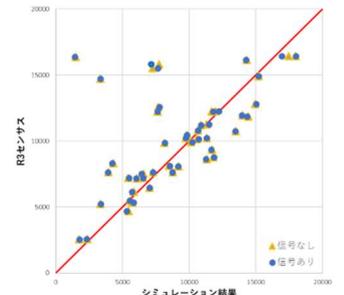


図3 現況再現結果

(2) 道路種別による分類

各道路種別で交通量・速度を集計し、リンク遮断による影響を交通量・速度それぞれ増減率の時間変化で把握した。交通量については、道路種別によって増減率の時間変動の特徴を示すことができた(図4)。しかし、リンク遮断時の速度については各時間帯において平常時に対する大きな変化は見られなかった(図5)。これは、シミュレーションで設定する交差点の交通容量の再現性が低い可能性があり、ボトルネックにおける交通現象が十分に再現しきれていない可能性がある。

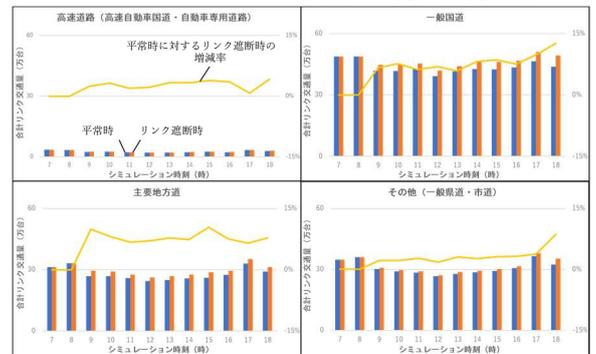


図4 リンク遮断有無の道路種別時間帯交通量

ここで、平常時の道路種別の平均リンク速度における一般国道の速度に着目すると一日を通して約36km/hであった。これは国道の規制速度に対して低い数値となっており、幹線道路としてパフォーマンスが発揮できていない可能性があり、WISNET2050でも問題提起されている通り、通常時においても幹線道路として平均速度の水準を向上させる検討がネットワーク単位で検討される必要がある。

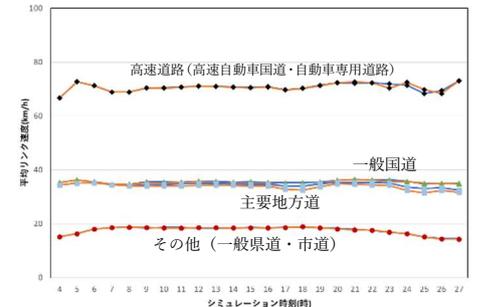


図5 リンク遮断有無の道路種別時間帯平均速度

5. まとめと今後の課題

本研究では、SOUNDモデルを用いた分析に信号データを適用し、現況の再現性向上の効果を把握するとともに、沿岸部一部リンク遮断時の交通流変化を分析した。その結果、平常時においても道路が持つパフォーマンスを発揮できる幹線道路の整備の必要性を問題提起することができた。今後は現況再現性の向上が課題であり、リンク容量の調整を行うことによる速度の現況再現を検証する必要がある。また、津波や土砂災害によるリンク遮断時のシナリオについても再現性向上が課題であり、遮断範囲の拡大、避難時の需要交通量データの作成が必要である。

参考文献

- 1) e-Stat (政府統計の総合窓口) ホームページ 「令和2年度国勢調査」
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&query=means%20of%20transportation&layout=dataset&stat_infid=000032214741
(2024年10月3日閲覧)
- 2) 国土交通省ホームページ 「WISNET2050・政策集」
https://www.mlit.go.jp/road/wisnet_policies/ (2024年10月3日閲覧)
- 3) 日本道路交通情報センター (JRTIC) ホームページ 「各種情報の提供 (オープンデータ)」
<https://www.jartic.or.jp/service/opendata/> (2024年10月20日閲覧)