

## 道路網評価支援モデルを適用した都市計画道路の整備効果の検証

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎  
 摂南大学大学院 学生員 庄田 直弘  
 摂南大学大学院 学生員 ○小松 誠直

**1. はじめに：**我が国の都市部では、高度経済成長期の急激な人口増加によって無秩序な市街化が生じた歴史を有している。このような地域には、狭隘な道路に沿って老朽化した建物が立ち並んでいることから災害時の脆弱性が指摘されている。一方、都市整備においては、都市計画法に基づいて都市計画道路の整備が進められている。都市計画道路は都市化やモータリゼーションの進展に対応するために事業計画されたものがほとんどであるが、時間の経過による社会経済情勢の変化に伴い、計画そのものが都市の現状と合わなくなっているケースも出てきている。今後は量的拡充を目的とした整備ではなく、安全面や使いやすさを重視した質の高い都市施設として都市計画道の整備を行う必要がある。これまでに我々の研究室では、最も緊急性の高い避難プロセスに基づいた道路網評価支援モデルの開発を通じて、市町村で指定されている避難所の規模や配置状況、年齢別の人口分布や歩行可能距離、道路幅員の状況から地域特性を把握してきた<sup>1)</sup>。本研究では、従来から採用してきた町丁目レベルと国勢調査の基本単位区に基づいた街区レベルに着目し、両レベルにおいて道路網評価支援モデルを適用することによって分析スケールの違いによる結果の比較を実施した。

### 2. 対象領域および対象データ

**(1) 対象領域：**本研究の対象領域として、大阪府寝屋川市周辺地域（約 8km×9km）を選定した。

**(2) 対象データ：**国土地理院から提供された数値地図 2500（空間データ基盤）および基盤地図情報に格納されている道路中心線データと建物データを採用した。地盤高データについては、数値地図 5m メッシュ（標高、大阪、2006 年）を採用した。都市計画道路のデータについては、寝屋川市から提供していただいた資料を基に既存の道路データを補完することによって整備した。年齢別の人口データは、総務省統計局が提供している国勢調査データ（基本単位区別・町丁目別、2010 年）を基に、国勢調査基本単位区（調査区）境界データに付加することで整備している。各避難所データについては、寝屋川市防災ガイドを基に避難所として指定されている公共施設を調査した上で、建物データから避難施設の重心点を計算し、避難所の位置情報（地点）として設定した。なお、避難所の延床面積データは、寝屋川市地域防災計画に記載されている公共施設の延床面積を採用した。寝屋川市周辺に位置する対象領域内の避難所については、各市に記載されている避難所一覧を基に設定した。

### 3. 避難負荷係数の算出

**(1) 年齢別の人口データの導入：**本研究では、地域ごとの人口データを、地域間の脆弱性を比較する指標として扱う。高齢者や子どもは、自分の身に危険が差し迫った場合、それを察知しても適切な行動をとることが困難である災害弱者に区分される。これを考慮するために、年齢の区分を子ども（15 歳未満）と生産年齢（15 歳～64 歳）、高齢者（65 歳以上）の 3 区分とした。道路に沿った分析の準備として、基本単位区ごとに近接する全道路長と注目する道路長の割合で街区の人口を割り振り、その道路ごとの合計を道路人口と定義した。

**(2) 道路閉塞リスクを考慮した年齢別の到達圏の生成：**既往の研究を基に<sup>1)</sup>、生産年齢の歩行可能距離を 900m、子どもと高齢者の歩行可能距離を 720m と仮定した。さらに、既往の研究の通行可能確率を基に<sup>2)</sup>、道路幅員ごとでの道路閉塞リスクを考慮した道路長に変換した。この道路長から年齢別の到達圏を生成した。

**(3) 被害想定調査に基づいた推定受入者数の算出：**災害時に想定される避難人口と総人口の割合を道路人口にかけ合わせることで得た値を各道路の対象人口とした<sup>3)</sup>。到達圏に含まれる対象人口を避難所ごとにまとめ、各避難所の合計値を推定受入者数と定義した。

---

キーワード 避難プロセス ネットワークボロノイ分割 地域間比較 都市計画道路

連絡先 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 TEL/FAX : 072-839-9122 E-mail:kumagai@civ.setsunan.ac.jp

**(4) 町丁目レベルと街区レベルでの避難負荷係数の算出：**各避難所の到達圏外の対象人口と各避難所の推定受入者数から収容可能人数を差し引いた対象人口より避難負荷係数を算出した。街区レベルの値は、道路人口を求める計算手順をさかのぼることで得た。なお、町丁目レベルの値はそれぞれの街区レベルの各人口を町丁目ごとに合算し、得た値とする。

#### 4. 従来の都市計画道路の評価結果との比較

**(1) 都市計画道路の導入：**ここでは、都市計画道路の整備効果を検証するために、道路網評価支援モデルに都市計画道路を一路線ずつ導入し、整備前・整備後の避難負荷係数を比較した。具体的には、都市計画道路の整備によって、避難負荷係数が減少・増加する町丁目・街区が存在することを考慮し、両面での平均値を取りまとめた。町丁目レベルの整備効果を図-1に、街区レベルでの整備効果の平均値を図-2に示す。図-1と図-2を比較してみると増加・減少の傾向が似ている路線もある一方で、全く異なる路線も見られる。

**(2) 町丁目レベルと街区レベルの比較：**図-1と図-2を比較すると、避難負荷係数の減少・増加の両面において、街区レベルでレンジが小さくなる傾向にある。これは、町丁目レベルとの比較の都合上、街区レベルでの結果を平均化したことに起因している。その一方で、香里線のように街区レベルであっても避難負荷係数を大幅に減少させる結果も得られている。整備効果の現れた街区において、一様に避難負荷係数を下げる路線も存在することが示唆されている。

**(3) 防災空間機能の評価得点との比較：**寝屋川市都市計画道路整備方針（素案）にある防災空間機能の評価得点と比較した。防災空間機能の評価得点は、都市計画道路から幅30mの範囲を防災影響範囲とし、路線が整備されることで、延焼の遮断・遅延に寄与する防災影響範囲が5ha以上の場合を3点、1ha以上5ha未満を2点、1ha未満を1点と定義されており、得点が高いほど、災害時での避難の安全性が確保される可能性が高い。梅ヶ丘黒原線を例とすると、防災空間機能の評価得点との比較において、図-1は避難負荷係数が増加しており、一致する傾向にあった。一方、図-2は、避難負荷係数が減少しており、一致しない傾向になった。避難負荷係数では、道路幅員に加えて人口分布と避難所の位置関係とが考慮されており、防災空間機能の評価得点の傾向とは異なることが推測される。その一方で、6割以上の路線で同様の傾向を示していることは興味深い。

**5. おわりに：**今後の課題として、交通量を避難路となる道路網評価支援モデルに導入することで、より詳細な地域間比較を行うことが期待できる。

**参考文献** 1) 熊谷樹一郎, 畑尾一貴, 高木孝文：避難路に着目したネットワーク空間分析の応用について, 日本写真測量学会学術講演会発表論文集, Vol.2012, pp.69-70, 2012年。

2) 塚口博司, 小川圭一, 本郷伸和：大震災時における道路の通行可能確率の推定, 歴史都市防災論文集, No.2, pp.43-48, 2008年。

3) 大阪府：大阪府自然災害総合防災対策検討（地震被害想定）報告書（概要版）, <http://www.pref.osaka.jp/attach/3667/00000000/02.pdf>

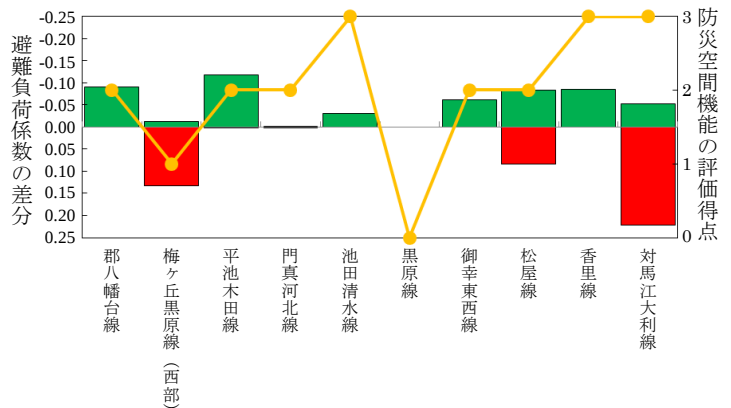


図-1 町丁目レベルでの都市計画道路の整備効果

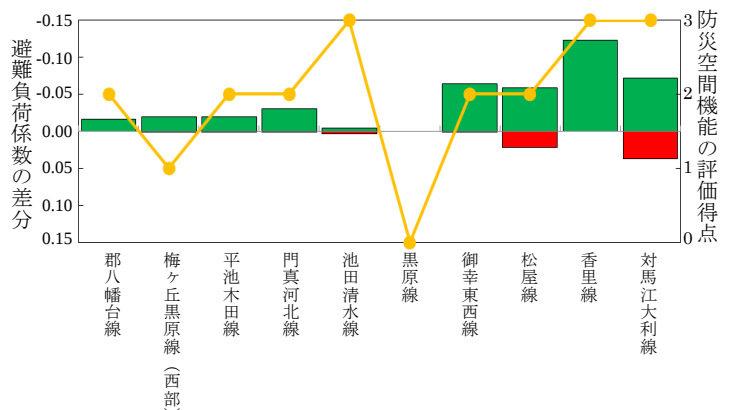


図-2 街区レベルでの差を平均化した都市計画道路の整備効果