

震災時の医療搬送に関する評価手法の提案と減災対策への活用

防衛大学校 学生会員 ○和田 恭輝 防衛大学校 正会員 矢代 晴実
防衛大学校 正会員 松崎 裕 横浜国立大学 非会員 喜納 啓

1. はじめに

首都直下地震が発生した場合、多くの負傷者の発生が想定されており、特に緊急処置手術をしないと生命の危険がある重症者の人命を確保するためには速やかに医療搬送を行うことが必要である。また過去の震災では、医療機関までの車両移動について交通障害による大幅な遅れが生じており¹⁾、緊急車両の通行を確保することは重要である。しかし、現状は、緊急交通路の指定だけに留まり、優先的に啓開作業などをすべき道路区間の選定に関する検討は不十分である。

そこで、本研究では、災害拠点病院までの搬送経路を分析する評価手法を提案・活用することで、広幅員道路の拡充や、沿道建物の耐震補強が必要な地域および医療搬送に重要となる緊急交通路を選定することを目的とする。

2. 震災時の医療搬送に関する評価手法の提案

本研究では、人口・建築物の構造・道路形状などの地域特性を踏まえた上で、地震の揺れにより発生する重症者、倒壊建物による街路閉塞などの交通障害などを勘案し、重症者の災害拠点病院までの搬送経路について、GISを用いた分析手法を提案する。

震災時の医療搬送に重要となる緊急交通路および細街路の選定手法のフローを図-1に示す。本研究では、交通障害を想定した場合の移動時間が最小になるように、横浜市内の災害拠点病院13院と重症者が発生する250mメッシュの地域を結びつけ、災害拠点病院に搬送される重症者数を予測した。そして、重症者の搬送経路に重症者数の情報を付与し、それらの経路を重ね合わせ、道路区間別の重症者搬送数を算出した。この重症者数を道路区間別に比較することで、交通規制・道路啓開の優先順位を検討することができる。

地震による交通障害が緊急車両の移動に与える影

キーワード 首都直下地震、医療搬送、道路啓開戦略、交通規制計画

連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校 TEL：046-841-3810 E-mail：s65803@ed.nda.ac.jp

響評価のフローを図-2に示す。本研究では倒壊建物による閉塞の影響を受ける道路を細街路（幅員13m未満の国道、県道および市町村道と定義）に限定した。これは近年の耐震化の促進により、幅員が13m以上の道路は倒壊建物による閉塞の影響を受けにくいと考えられるためである。詳細な条件設定については既往論文²⁾を参照されたい。

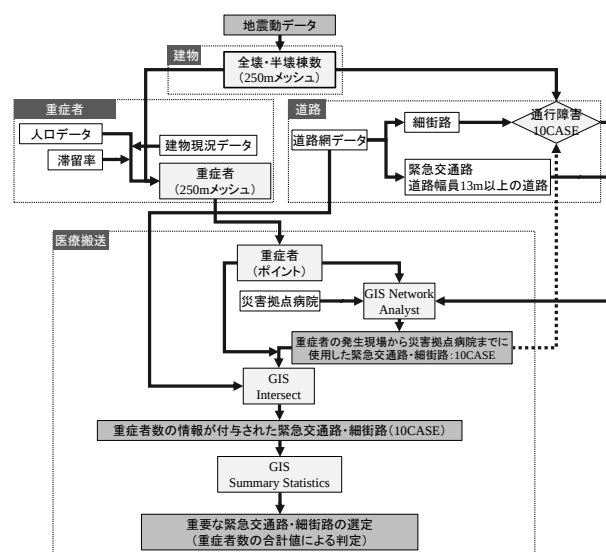


図-1 震災時の医療搬送における重要経路の選定手法

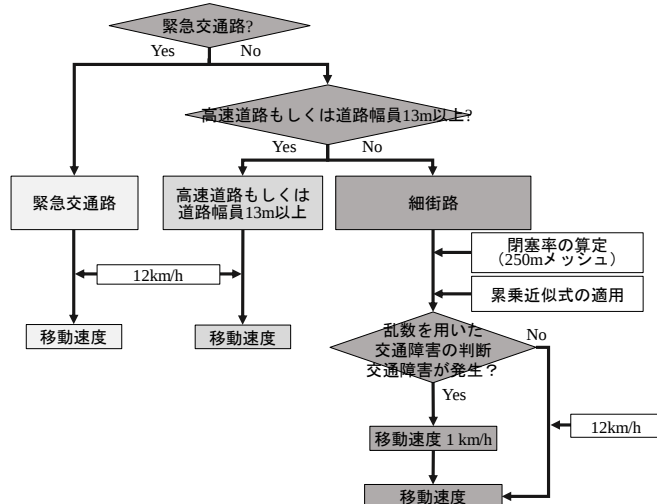


図-2 震災時の交通障害による影響評価フロー

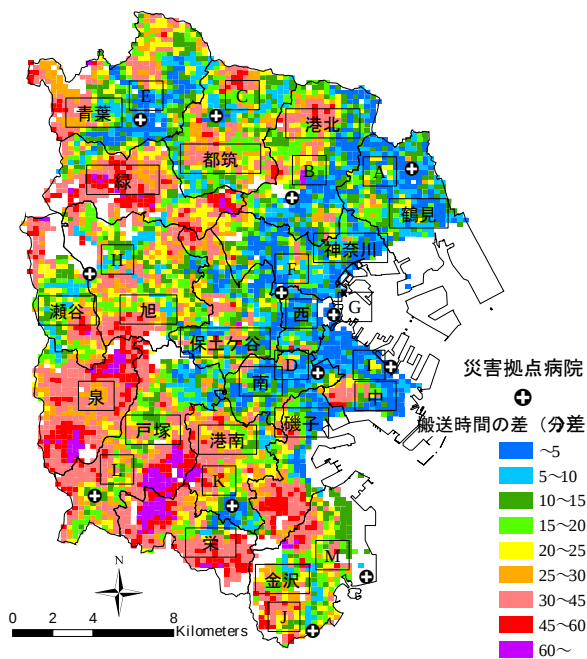


図-3 交通障害の有無による搬送時間の差
(計測震度 5.8 の場合)

3. 震災時の医療搬送に関する地域特性の評価

本章では、横浜市内全域に計測震度 5.8 (6 弱) の一律の揺れを想定し、震災時における対象地域の災害拠点病院までのアクセス性を評価する。

交通障害が医療搬送に与える影響を把握するため、交通障害の有無による搬送時間の差について図-3 に示す。図-3 より、横浜市の沿岸部は、最寄りの災害拠点病院へのアクセス時、交通障害の影響が小さい。この理由として、沿岸部は、倒壊建物に伴う交通障害の影響を受けにくい高速道路や広幅員道路の活用が容易な地域であることが挙げられる。一方、泉・戸塚・栄・緑区などでは、最寄りの災害拠点病院にアクセスする際、交通障害の影響が大きい。これは、旧耐震の木造棟数が多く狭幅員道路も多い地域を通過せざるを得ない地域であることが要因である。

このように、提案手法を活用することで、耐震補強や広幅員道路を拡充すべき地域の選定などのハード対策に寄与できると考える。

4. 医療搬送に重要となる緊急交通路の選定

本章では、横浜市内において最大震度 6 強を観測する都心南部直下地震のシナリオ地震を想定し、提案手法を適用することで、重要となる緊急交通路を選定する。重症者の医療搬送において重要な役割を担う緊急交通路 (重症者数の合計値を用いて等量分類) を図-4 に示す。図-4 より、震度 6 強が想定される横

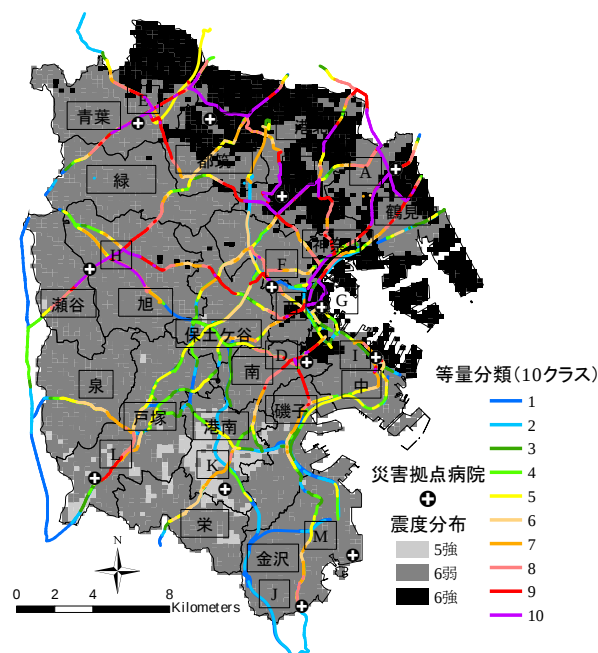


図-4 医療搬送に重要な役割を担う緊急交通路
(搬送数上位から 10 クラスに等量分類)

浜市北部の災害拠点病院周辺の緊急交通路は、医療搬送において優先度が高いルートであることが読み取れる。ただし、震源地から距離がある H・L の災害拠点病院周辺に位置する緊急交通路も、重症者の医療搬送において優先度が高いことから、震災直後の交通規制・道路啓開戦略を立案する際は注意しておく必要があることが明らかとなった。

5. 結論

本研究では、地震による重症者の発生現場から災害拠点病院までの搬送経路を分析する評価手法を提案するとともに、同一震度・シナリオ地震を想定して、重症者の搬送経路を分析した。提案手法による分析結果は、災害時に迅速な医療搬送を実施するために重要となる経路を明らかにし、交通規制・道路啓開戦略の立案や、沿道建物の耐震補強や広幅員道路を拡充すべき地域の選定などに寄与できる。

参考文献

- 1) 胡雨吟, 新垣孝宗, 外井哲志, 大枝良直: 熊本地震における通行止めが九州の広域道路網の機能低下に及ぼした影響とその回復過程に関する研究, 都市計画論文集, Vol. 53, No. 3, pp. 852-858, 2018.
- 2) 喜納啓, 佐土原聡, 稲垣景子, 矢代晴実: 地震災害時の救助活動能力を考慮した地域評価の試み, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 85, No. 775, pp. 1955-1963, 2020.