

## 首都直下地震における重傷者の陸路・空路搬送計画に関する研究

防衛大学校 学生会員 ○山口 沙織 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、多くの重傷者が発生すると想定されており、人的被害を軽減させるためには速やかに医療機関へ搬送し、治療を行うことが必要である。過去の震災において重傷者の医療機関への車両移動が大幅に遅れたことから、生存率を向上させるために、道路啓開や交通規制を実施して緊急車両が通行できる道路を迅速に確保することが非常に重要である。しかし現状は、緊急交通路を指定するだけに留まり、災害時に優先的に啓開作業などを実施すべき道路箇所を選定に関する検討は不十分である。

そこで本研究では、地震による重傷者を対象に、災害拠点病院までの搬送経路を分析し、重傷者搬送に重要となる緊急交通路を明らかにする。さらに重傷者搬送において、道路状況に左右されない空路を活用することは有効であるため、病院周辺のヘリコプター臨時離着陸場を活用した搬送体制に関する検討を行う。

## 2. 交通機能支障による搬送活動への影響評価

図-1 に、地震による交通機能支障が緊急車両の移動に与える影響評価のフローを示す。近年、緊急交通路沿いの建物の耐震化が促進されており、かつ道路幅員が13m以上の道路は倒壊建物による閉塞の影響を受けることが少ないと考え、倒壊建物による閉塞の影響を受ける道路は細街路に限定した。詳細な条件設定については、既往論文<sup>1)</sup>を参照されたい。

## 3. 重傷者数の算定

本研究では、横浜市内において最大震度6強が予想されている都心南部直下地震を想定し、重傷者を広域医療搬送の対象となるクラッシュ症候群の疑いがある自力脱出困難者に限定した。図-2 に倒壊建物による自力脱出困難者数を示す。また、今回用いた神奈川県の算出手法は木造建物には計測震度に応じた崩壊率を乗

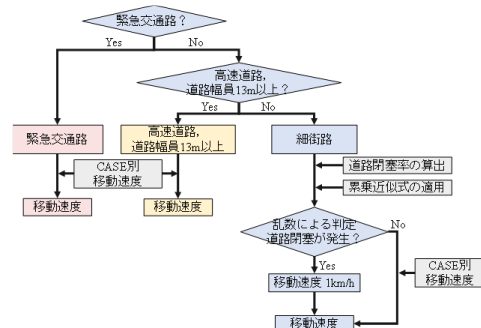


図-1 交通機能支障による影響評価フロー

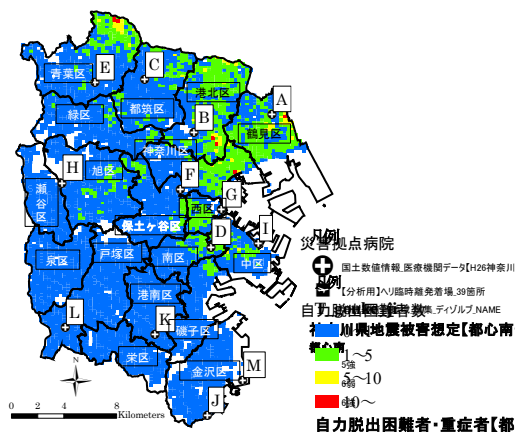


図-2 自力脱出困難者の分布（250m メッシュ）

じた推定式を用いており、旧耐震の木造建物棟数が多い地域ほど自力脱出困難者が多数発生する。よって旧耐震の木造棟数が多く、震度6弱～6強の強い揺れが想定される港北・鶴見区では自力脱出困難者が多数発生する結果となった。そして、熊本地震における警察の救助活動記録<sup>2)</sup>を参考に、自力脱出困難者の3割が死亡、残り7割をクラッシュ症候群の疑いがある重傷者と設定し、その数を算定した。

## 4. 重傷者搬送に重要となる緊急交通路の選定

横浜市内の災害拠点病院に指定されている13の病院と、重傷者が発生するメッシュを最短距離により結び付けることで、災害拠点病院に搬送される重傷者数を予測し、図-3 に示した。最も多くの重傷者が搬送されることが予想される災害拠点病院は、済生会横浜市東

キーワード 災害医療、首都直下地震、重傷者、災害拠点病院、医療搬送

連絡先 〒239-8686 神奈川県横浜須賀市走水1-10-20 防衛大学校 TEL: 046-841-3810 E-mail: s64729@ed.nda.ac.jp

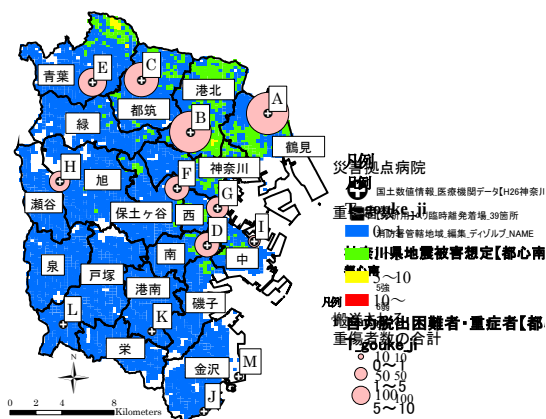


図-3 各災害拠点病院に搬送される重傷者数

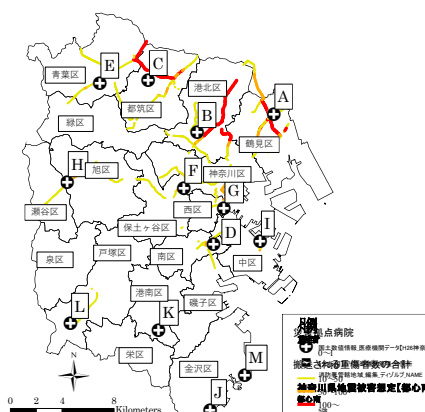


図-4 重傷者搬送に重要となる緊急交通路の選定

部病院 (A) の 523 人であり、主に鶴見区および港北区で発生する自力脱出困難者の搬送が考えられる。なお、これらの地域では旧耐震の木造建物が多く、震度 6 弱から 6 強の強い揺れが予想されているため、自力脱出困難者が多数発生する。

次に、重傷者搬送における重要経路を選定する。交通機能支障による影響を考慮した上で、重傷者が発生するメッシュから病院までの最短経路を空間的に重ね合わせることで、道路箇所別の重傷者数を算出し、緊急交通路の選定結果を図-4 に示した。図-4 より済生会横浜市東部病院 (A)、横浜労災病院 (B) および昭和大学横浜市北部病院 (C) 周辺で、100 人以上の重傷者の搬送に利用される緊急交通路の道路延長が 3km 以上に及ぶ箇所が存在することが明らかとなった。それらの箇所において道路が通行できなくなると、平常時であれば救える命を救うことができない可能性があるため、優先的に啓開作業等を実施すべきである。

## 5. 空路搬送を検討する災害拠点病院

図-3 より、都心南部直下地震の際、震度 6 弱から 6

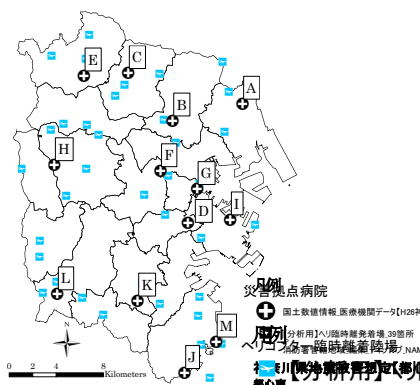


図-5 病院周辺のヘリコプター臨時離着陸場の分布

強の揺れが想定される横浜市北部の災害拠点病院は、医療負担の集中を避けるため、最寄りのヘリコプター臨時離着陸場を活用することが求められる。特に、済生会横浜市東部病院 (A) および横浜労災病院 (B) は、交通障害による影響を考慮した場合、搬送される重傷者数が比較的少ない横浜市南部の災害拠点病院との連携が困難であることが予想される。また、震災直後は受入患者数・患者転送情報の共有ができない恐れがあることを踏まえると、これらの病院では、震災後速やかに病院周辺に存在するヘリコプター臨時離着陸場を活用した航空機による搬送体制を整備することが重要である。

## 6. まとめ

本研究では、地震による重傷者に対する搬送経路を分析することで、重傷者搬送に重要な緊急交通路を明らかにした。さらに、病院周辺のヘリコプター臨時離着陸場を活用した航空機による搬送体制についても考察した。今回の対象地域の横浜市はすべての災害拠点病院の 3km 圏内にヘリコプターの臨時離着陸場を有しているが、全国の災害拠点病院のうちの 27%は有していないというのが現状である<sup>3)</sup>。今後は、ヘリコプターの臨時離着陸場が近くにない地域に対する対策を検討する必要があると考える。

## 参考文献

- 1) 喜納啓, 佐土原聡, 稲垣景子, 矢代晴実: 地震時の道路機能支障を考慮した救助活動シミュレーションの構築, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北陸), pp.1007-1008, 2019.
- 2) 警察庁: 熊本地震における警察の救助活動に関する調査分析, 2017.
- 3) 災害医療等のあり方に関する検討会: 災害拠点病院等のあり方について, 2011.

