

2022年度阪神高速研究助成(若手研究者助成) 研究概要書

申請者	所属 立命館大学 職名 特任助教	フリガナ 氏名 よつ い さ き 四井 早紀
共同研究者	所属 職名	フリガナ 氏名
連絡先	所属 立命館大学 職名 特任助教	フリガナ 氏名 よつ い さ き 四井 早紀
	住所 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 電話 077-599-3578	
研究課題名	自然災害による高速道路橋の被害がもたらす地域住民への影響評価	
研究結果	<p>1. 研究背景と目的</p> <p>地震や津波は、発生頻度は低いが一度発生すると規模や被害が広範囲に拡大する。2016年熊本地震では、住宅被害だけでなく緊急輸送道路の橋梁や緊急輸送道路を跨ぐ橋梁の被害が発生し孤立集落となった地域もある。緊急輸送道路上の橋梁の耐震補強進捗率は、全国的に進んでおり約8割(2022年3月末時点)である。しかし、熊本地震のように、緊急輸送道路の橋梁や緊急輸送道路を跨ぐ道路や橋梁に被害が発生すると、救助活動の困難、迂回による周辺の交通渋滞、地域の復興の遅れなど、広く影響が出ることは言うまでもない。</p> <p>本研究の目的は、構造物そのものの強靱化に加え、まちづくりと一体に構造物を捉え、防災の視点から、高速道路橋が被災した場合の地域住民への影響を評価した上で、道路管理者と地域住民の両視点から、既存の自然災害時の地域防災計画を高度化することである。</p> <p>2. 分析概要</p> <p>本研究では、1995年兵庫県南部地震と2018年台風21号によって被害を受けた人工島である神戸市のポートアイランドを対象とする。ポートアイランドは三宮や東灘区と繋ぐ道路が少なく、その交通網が遮断された場合、長時間孤立する恐れがある。現在、既存の阪神高速3号線のダブルネットワークとして期待される大阪湾岸道路西伸部が建設中である(図1と写真1)。1995年兵庫県南部地震では、1期全域が液状化、三宮や東灘区を繋ぐ神戸大橋にずれが生じ一時自動車通行不可能になった。電気は当日中に復旧したが、水道・ガスは1か月以上使用できなかった。都市部であ</p>	

るこのような場所においても、道路・橋梁の被害により孤立する恐れはある。そこで、本研究では、1) 防災計画の調査、2) 避難路に着目したハザードマップの調査、3) GISによる地震リスクの定量的分析、の3つ網羅的な調査から、既存の地域防災計画やリスクコミュニケーションツールの課題を明らかにした。

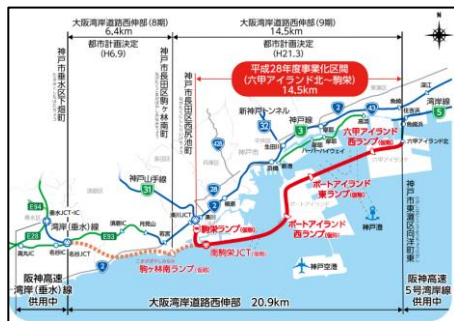


図1 神戸港将来構想図



写真1 ポートアイランド内
建設予定地 (2023年2月撮影)

3. 結果と考察

3.1 地域防災計画と地区防災計画の調査

ポートアイランドは、六甲アイランドや摩耶埠頭、兵庫埠頭と共に、広域防災拠点として、救援物資・救援部隊の受け入れ機能、救援物資の集積・配送・保管機能、医療機能を持つ。そのため、緊急輸送道路等の耐震対策、津波・浸水対策の優先度は高い地域である。まずは、各防災計画に含まれる「道路」の出現回数と記載内容を調査した。その結果、兵庫県地域防災計画では36回、神戸市地域防災計画(共通編と地震・津波対策編)では223回、神戸市強靱化計画では161回であった。兵庫県地域防災計画(地震災害対策計画、令和4年10月修正版)では、全体を通して、災害予防、災害応急対策、災害復旧、災害復興における関係機関の連携や役割が記載され、神戸市地域防災計画(共通編と地震・津波対策編)では、交通規制・緊急輸送に関する整備、緊急輸送対策に関して記載されている。また、神戸市強靱化計画では、緊急輸送道路等の耐震対策、津波・浸水対策の早期完了と臨海部での避難路の整備について明記されていた。一方で、兵庫県緊急輸送道路ネットワーク計画等策定協議会の兵庫県阪神淡路地域道路啓開計画(案)(令和2年3月)では、道路管理者の役割として、地域住民に対して、道路の被災状況、通行可能区間、道路啓開状況についての情報提供に関する言及はされていたが、道路または橋梁が被災した場合の住民への影響を考慮した対策案の検討には至っていないことが把握された。

3.2 リスクコミュニケーションツールとしての地震ハザードマップの分析

住民が自然現象の危険性を知る手段としてはハザードマップが挙げられる。そこで、ハザードマップで「道路」がどのように取り扱われているかを調査した。本研究で着目する「道路、避難路」の情報の記載の有無を、関西6府県の県庁所在地の地震ハザードマップを対象に分析を行った。その結果、震度情報がPDF版とWEB版の両方に記載されている市町村もあれば、一方で、どちらかの媒体にしか記載がない市町村もある。次に、ハザード情報に関して、津波情報は海に接する自治体全てで記載されてい

たのに対し、震度階や液状化情報は自治体やマップで大きく差が生じている。また、マップ上に避難路の記載があった自治体や緊急輸送道路・緊急交通路の表記がある自治体もあった。一方で、マップ上で道路被害の可能性に関する記載事項は確認されなかった。したがって、3.1 節と 3.2 節から得られた課題として、安全な避難路・避難空間の体系的整備や避難路の情報提供・災害時の被害状況の住民への伝達の不十分さが明確になった。

3.3 GIS を用いた緊急輸送道路とハザードの関係把握

分析に使用したツールは、ArcGIS Pro2.7.0(ESRI)である。使用データは、esri ジャパンの兵庫県道路網(2022 年版)、国土交通省の国土数値情報、国土地理院の基盤地図情報、現地調査(2022 年 4 月と 2023 年 2 月実施)での情報である。ハザード情報は、国土交通省の高潮・津波浸水想定区域と、J-SHIS 地震ハザードステーションの 30 年間超過確率 6%となる計測震度および地表最大速度(2022 年最大ケース)である。分析結果の 1 つである神戸市内緊急輸送道路(約 560km)・ポートアイランド内緊急輸送道(約 16km)における 30 年間超過確率 6%となる地表最大速度(cm/s)を示す図 2 に示す。その結果、ポートアイランド内の緊急輸送道路は、地震動強さが大きい場所に位置していた。大阪湾岸道路西伸部が開通すると緊急輸送道路となる。したがって、このような背景も踏まえると、ポートアイランドにおける空間的な分析より、安全な避難路・避難空間の体系的整備や住民への避難路の情報提供の必要性が示唆される。

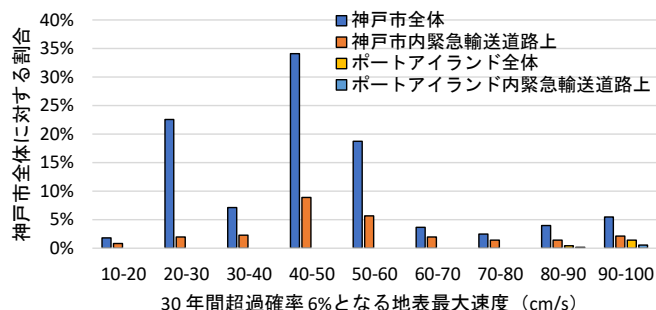


図 2 神戸市内とポートアイランドにおける緊急輸送道路と地震ハザードの関係

4. おわりに

本研究では、地域防災計画での「道路」の取り扱い方やハザードマップの「道路」に関する可視化情報を整理し、GIS での空間分析と照らし合わせ、既存の地域防災計画を高度化するために、地域防災計画やリスクコミュニケーションツールの課題を網羅的に明らかにした。高度成長期以降に整備された設後 50 年以上経過する社会インフラの割合が高くなり、道路橋に関しては、2023 年には約 63%となる。このような背景も踏まえると、避難・救助・復興に対する都市高速道路の役割は重要である。したがって、今後は避難路として活用等が見込まれる場所において、都市高速道路へ繋がる階段やスロープの設置場所等の検討や、自然災害時の避難の意思決定の参考になり得るハザードマップ上の「道路」情報の可視化などの検討が必要である。