

研究助成の概要. III

- ① 津波被害の復旧シナリオを考慮した道路ネットワークの脆弱性の段階的評価
- ② 国立大学法人 高知大学 理工学部 地球環境防災学科
- ③ 講師 坂本 淳

1. 研究分野及び題目

(II-5) デジタル道路地図の利活用に関する研究

2. 研究の目的

近い将来、確実に大規模地震と甚大な被害をもたらす津波に襲われるわが国において、道路がもたらす社会的価値をより客観的に評価することは、強靱な国土の形成を推進していくうえで極めて重要なことである。この目的を達成するために本研究は、津波被害の発生による道路ネットワークの寸断からの復旧シナリオ別に各道路の評価を行い、道路の脆弱性の回復過程の可視化を試みる。

3. 研究の概要

1. 研究の背景と目的

東日本大震災の道路啓開計画「くしの歯作戦」の教訓をこれからの減災対策に生かすため、特に広域的な津波による道路ネットワークの寸断が想定されている地域で道路啓開計画の策定が開始された。この計画は、まず想定地震、震度予測、津波浸水深から寸断が想定される道路の特定が行われ、次に緊急輸送道路ネットワーク等に基づき、優先的に復旧（啓開）すべき道路が示されたものである。しかし、復旧対応可能人員や重機の確保の問題等、まだ検討すべき課題は多く残されている。

そこで本研究では、大規模災害による広域的な道路寸断を想定し、様々なステージの復旧対応力を想定した最適な道路啓開計画を算出できるモデルを提案する。まず大規模災害後に最重要となる道路啓開ルートのアクセシビリティの回復率を評価指標として、復旧対応力に応じて優先的に復旧すべき道路を特定する手法を説明する。次に、当該手法を四国4県の広域ネットワークに適用し、提案モデルが実ネットワークの道路啓開計画でも活用できることを示す。

2. 提案モデル

まず、災害発生時の寸断道路区間数 n と対応可能区間数 r から、考えられる道路啓開パターンを算出する。これは ${}_nC_r$ で求めることができるが、道路ネットワークが大きくなると、前述したようにすべての組み合わせを計算することが困難になる。そこで、非復元抽出の無作為標本を繰り返し行うことで近似的に求める。具体的には、寸断道路区間 n の集合から、非復元抽出法により無作為に r 区間を抽出する。これを一つの道路啓開の組み合わせとし、繰り返し計算を行う回数だけ組み合わせを用意する。

次に、前述した道路啓開の組み合わせ毎に、アクセシビリティ指標（ACC）を基本とした式により、出発・集結拠点のアクセシビリティの合計値を算出する。前述した繰り返し回数だけACCを算出し、その中で最大となるものを求める。

3. 四国道路ネットワークへの適用

南海トラフ地震を想定した四国における道路啓開計画に本手法を適用し、その有効性を考察する。

3-1 データの概要

平成27年度道路交通センサスの四国4県をベースとしたものを道路ネットワークデータとする。

(5,287リンク, 6,839ノード, リンク総延長12,782km)。出発・集結拠点リストは、四国道路啓開等協議会が平成28年3月に作成した報告書「四国おうぎ（扇）作戦」で設定されている出発・集結拠点リスト（75のODパターン）を用いる。想定する寸断道路は、前述の報告書に記載がある想定被害箇所と重複する道路区間を抽出し、想定する寸断道路とする（73区間, 230kmの道路が寸断された道路として識別）。

3-2 計算結果と考察

復旧対応率50%の時の、最適な道路啓開パターンと、そうでないもののACC回復率を比較した結果、大きく差がみられることが確認できた。最適な道路啓開パターンではACC回復率が98%であるのに対し、そうでないパターンでは90%にとどまっていた。

4. まとめ

本研究では、大規模災害からの復旧対応力を考慮した道路啓開計画モデルを提案した。このモデルを用いれば、道路管理者が平時から道路ネットワークデータを整備しておくだけで、大規模災害発生後に道路の被災状況と各地域の復旧対応力に関する情報を入力し、最適な道路啓開パターンが把握できる。今後の課題として、復旧作業人員や重機の実情を考慮したモデルの実用化を検討する必要がある。