

区間選定頻度と復旧日数を考慮した道路啓開計画の検討

高知大学大学院 学生会員 ○窪田 晃英
高知大学 正会員 坂本 淳

1. 研究の背景と目的

大規模災害は広域的な道路の寸断をもたらすことから、負傷者の緊急搬送や支援物資の輸送等の災害応急対応を迅速に行うための早期の道路啓開（復旧）が必要である。わが国では東日本大震災の道路啓開を教訓とし、特に津波による広域的被害が想定されている沿岸部の地域で道路啓開計画が策定されているが、復旧すべき道路の優先順位という効率性の観点で課題が残されている。そこで本研究では、区間選定頻度と復旧日数を考慮した道路啓開計画の検討を、高知県の計画を事例として行う。

2. 研究方法

使用データは高知県道路啓開計画（Ver.2）のL2想定¹⁾とする。当該計画には、4段階（広域防災拠点、優先順位A、B、C）の優先順位別に、防災拠点に関する発着点を接続する経路（救援ルート）が示されている（広域防災拠点：51ルート、優先順位A：348ルート、B：496ルート、C：555ルート）。各ルート内の区間（道路）には被災想定の有無および復旧日数が示されており、異なるルートでも発着点の位置関係によって同じ区間を通過することもある。しかし、優先順位が同じのルート間の順位付けまで検討されておらず、限られた重機や人材をどこに充てるべきかについて課題が残る。そこで、すべての救援ルートを接続する経路としての選定頻度、およびその場合の復旧日数を整理することで、きめ細かな復旧の優先順位を示すことができる方法を提案する。

検討フローを図-1に示す。まず、高知県の幹線道路の全区間から、前述した優先順位の各救援ルートに合致するものうち、寸断されている区間のみ抽出し、優先順位の段階、区間選定頻度、復旧日数を入力する。異なる段階の優先順位を有する区間については、より上位の段階の優先順位とする。次に段階別に寸断区間リスト N を作成し、区間選定頻度が多く復旧日数が k 日以下のものから順に復旧区間として選定し、復旧日数と救援ルートの復旧率を逐次算出する。

例えば図-2のように幹線道路の全区間が12区間あり、優先順位Aの救援ルートが1ルート、Cが2ルートある場面を考える。まず優先順位の各救援ルートに合致するものうち、寸断されている区間（復旧日数が0日より大きい区間）となる①、⑥、⑧～⑪が抽出される。このうち区間⑥については優先順位A、Cが重複しているため、①、⑥、⑪は優先順位Aの経路に合致する区間となり、残り3区間は優先順位Cの区間となる。区間選定頻度については、同じ段階の優先順位が重複している区間⑨が2（区間選定頻度）となり、他の5区間は1となる。

区間の優先順位決定に必要な復旧日数 k 日については、各段階の復旧目的を考慮して設定する。広域は応援部隊や物資の受け入れが目的であることから1日を、優先順位Aは命を守ることから3日を、優先順位B

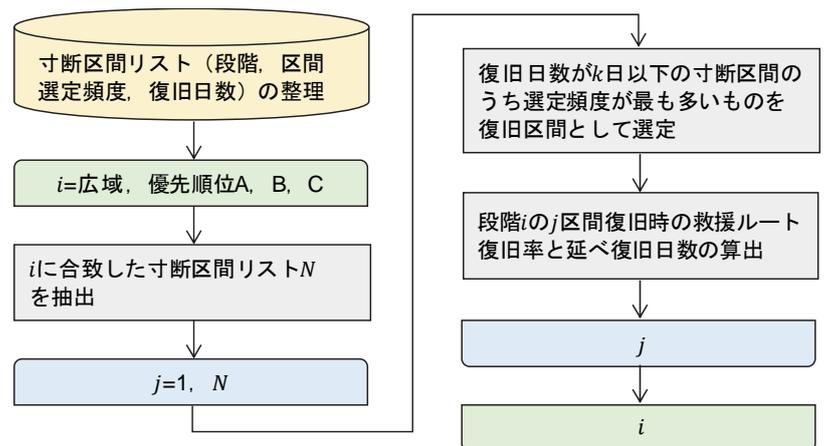


図-1 検討フロー

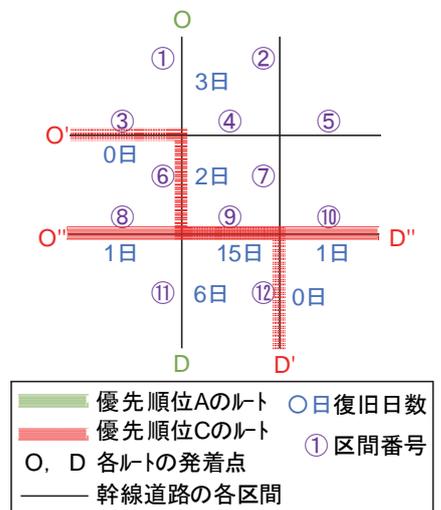


図-2 寸断区間リスト整理例

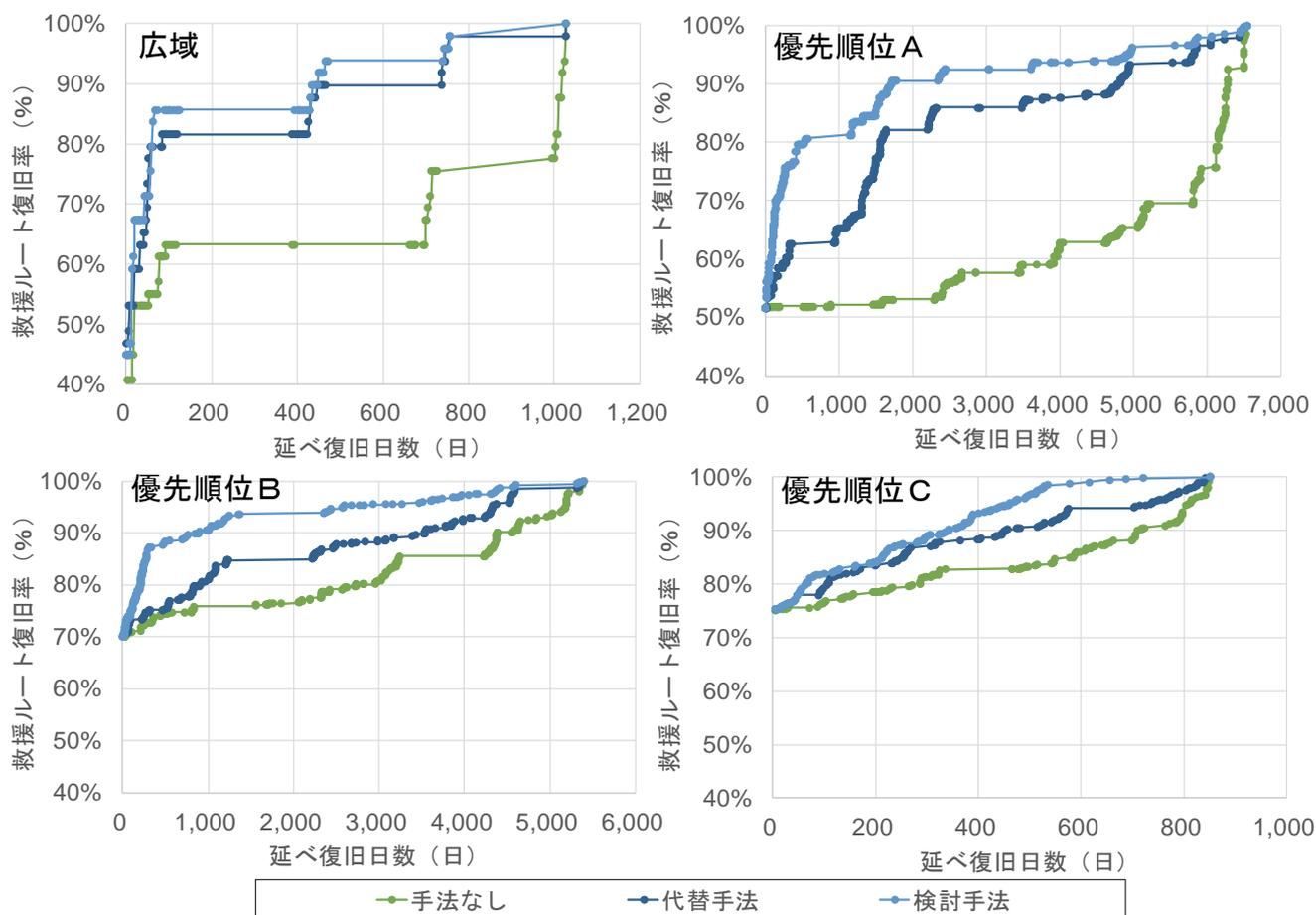


図-3 復旧区間の選定結果

は電気・水道・ガスなど命をつなぐことから1週間を、優先順位Cは復興に向けた対応ということから1か月を設定する。

3. 結果と考察

まずデータの特性を概説する。区間選定頻度については、いずれの段階の寸断区間も最も多いものは1回であり、該当する寸断区間数が多いほうが多い頻度となる傾向にある。復旧日数については、最も多い区間は10日以内であるが、101日以上の長期にわたるものも見られる。

次に、復旧区間の選定結果を段階毎に示す(図-3)。図中の「検討手法」を、代替手法(区間選定頻度のみで優先順位を決定)、手法なし(各段階でランダムに区間を選定して復旧)と比較することで優位性を考察する。図より、いずれの段階でも検討手法の復旧率が早期に改善していることが確認できる。特に優先順位Bについては顕著な差がみられているが、この理由としては20区間以上ある「選定頻度が高いが1週間以上の区間」の復旧優先順位を下げるか否かが大きく影響していることが想定される。一方、広域、優先順位Cについて代替手法との間に顕著な差は見られない。その要因として、広域ではそれぞれ各区間の復旧日数が短く、設定した1日(k)による優位性が大きくないこと、優先順位Cでは、優先順位Bまでの復旧で多くの救援ルート(優先順位Cの初期の復旧率は75%)が復旧されていることが挙げられる。

4. まとめ

本研究で検討した計画を適用することで、よりきめ細かく効率的な道路復旧が実現される可能性があることがわかった。今後は発着点を接続する代替経路や道路ネットワーク全体のアクセス性を考慮した検討が必要である。

謝辞：本研究の成果の一部は一般財団法人高銀地域経済振興財団の助成を受けて行われたものです。記して謝意を表します。

参考文献：高知県：高知県道路啓開計画について、<https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/170701/2015022700218.html>