

I-2 震後の道路閉塞を考慮したネットワーク特性に基づく道路橋の一重要度評価

徳島大学大学院 学生員 ○三木 隆弘 徳島大学大学院 正 員 成行 義文
徳島大学工学部 フェロー 平尾 潔 (株)鹿島建設 正 員 川村 武慶
四国地方建設局 正 員 近藤 奨

1. はじめに

本研究は、地方都市における既設道路橋の地震防災上の重要度評価法¹⁾の確立のための基礎的研究として、地震災害後の道路閉塞を考慮したネットワーク特性に基づく道路橋の重要度評価手法の構築を試みたものである。また、徳島市中心部の道路橋に本手法を適用し、震後の道路閉塞が道路橋の重要度評価結果に及ぼす影響について比較検討した。

2. ネットワーク特性に基づく道路橋の重要度とその評価手順

本研究では、図-1 に示すような流れで、ネットワーク特性に基づく道路橋の重要度を求めている。「評価橋梁の選定」に際しては、古川ら²⁾が橋梁の損傷予測のためのニューラルネットワーク構築の際に用いた 243 橋分の教師データを用いて、重回帰分析により評価橋梁選定のための判別式を導き、それを評価対象都市内にある道路橋に適用する。「評価対象都市の被害予測」は、国土庁地震被害想定支援マニュアル³⁾を用いて行う。「地震災害後の道路閉塞予測」は、阪神淡路大震災において道路閉塞が多く発生した神戸市長田区南部のデータを用いて、マハラノビスの距離による判別分析を用いて行う。「発生交通量の推定」では、評価対象都市をいくつかの地区に分割し、各地区の被害の大きさを各中心ノードから発生する交通量として表現する。「道路網のネットワーク解析」は、震後を、避難期（震後数時間程度）、救援期（震後 2～3 日程度）、応急復旧期（震後 1 週間程度）の 3 つの時期に分けてそれぞれネットワーク解析を行う。そして最後に、各時期におけるネットワーク解析結果を評点化して足し合わせることで、「ネットワーク特性に基づく道路橋の重要度評価」を行う。

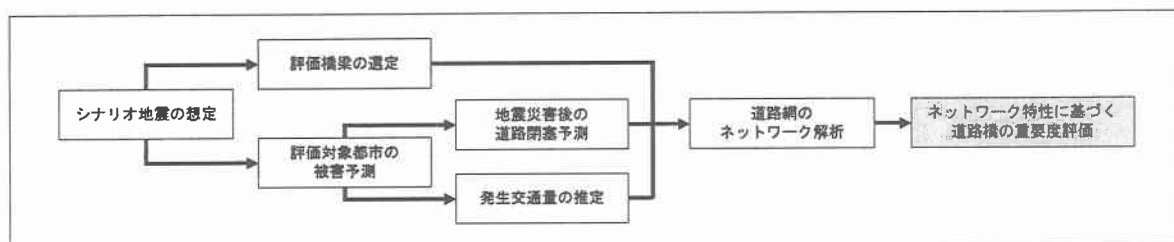


図-1 ネットワーク特性に基づく道路橋の重要度評価手順

3. 適用例

震後の道路閉塞がネットワーク特性に基づく道路橋の重要度評価結果に及ぼす影響を検討するために、本重要度評価手順を徳島市中心部の道路橋に適用した。以下、この適用例について説明する。

まず、徳島市中心部の約 40km²を評価対象範囲とし、約 1000 のノード、約 1700 のリンクを有するネットワーク解析用の道路網ネットワークを構築した。ここで、シナリオ地震の想定としては、徳島県内における中央構造線東半分で発生する M7.7 の地震を想定した。次に、重回帰分析を用いて評価橋梁の選定を行った結果、評価対象範囲に存在する 72 橋のうち 71 橋が選定された。また、マハラノビスの距離による判別分析を用いて徳島市中心部の道路閉塞予測を行った結果、全リンク数の約 5%ほどが閉塞すると予測された。図-2 は、徳島市中心部の道路閉塞予測結果を GIS 表示したものである。

道路閉塞を考慮したネットワーク解析結果をもとに、各道路橋の重要度を最重要、重要、一般の 3 段階で図-3 のように GIS 表示した。道路閉塞を考慮しない場合と比較すると、道路閉塞が多く発生している地域では、道路橋の重要度が少し上がるという傾向があるが、全体としてはそれほど大きな変化は見られなかった。

これは、閉塞すると予測されたリンク数が全体の約5%ほどであったため、道路閉塞がネットワーク特性に及ぼす影響としては小さいためと考えられる。また、図-3 では各道路橋の重要度を3段階で表示しているため、道路閉塞が各重要度に及ぼす比較的小さな影響は画面上には反映されていないと思われる。

4. おわりに

本研究より得られた主な結論を列挙すると以下のようである。

- ①阪神淡路大震災における神戸市長田区南部のデータをもとに、マハラノビスの距離による判別分析を用いて地震災害後の道路閉塞の予測手法を導いた。
- ②震後の道路閉塞を考慮することによって、より現実的なネットワーク解析が行えるようになった。
- ③震後の道路閉塞を考慮すると、道路閉塞が多く発生している地域では、道路橋の重要度が少し上がるという傾向が見られた。

- ④重要度評価手順の各ステップにおける全ての結果をGIS表示できるように改良した。

参考文献

- 1) 成行義文・平尾 潔・小林耕司・川村武慶：地方中核都市における既設道路橋の地震防災上の一重要度評価，構造工学論文集 Vol.45A，pp.925－934，1999 年 3 月。
- 2) 古川幸信・沢田 勉・平尾 潔・成行義文：道路橋の地震被害調査と被害予測への応用，第 24 回地震工学発表会講演論文集，pp.1109－1112，1997 年 7 月。
- 3) 国土庁：地震被害想定支援マニュアル，< <http://www.nla.go.jp/boushi/manual/index.htm> >，1999 年。

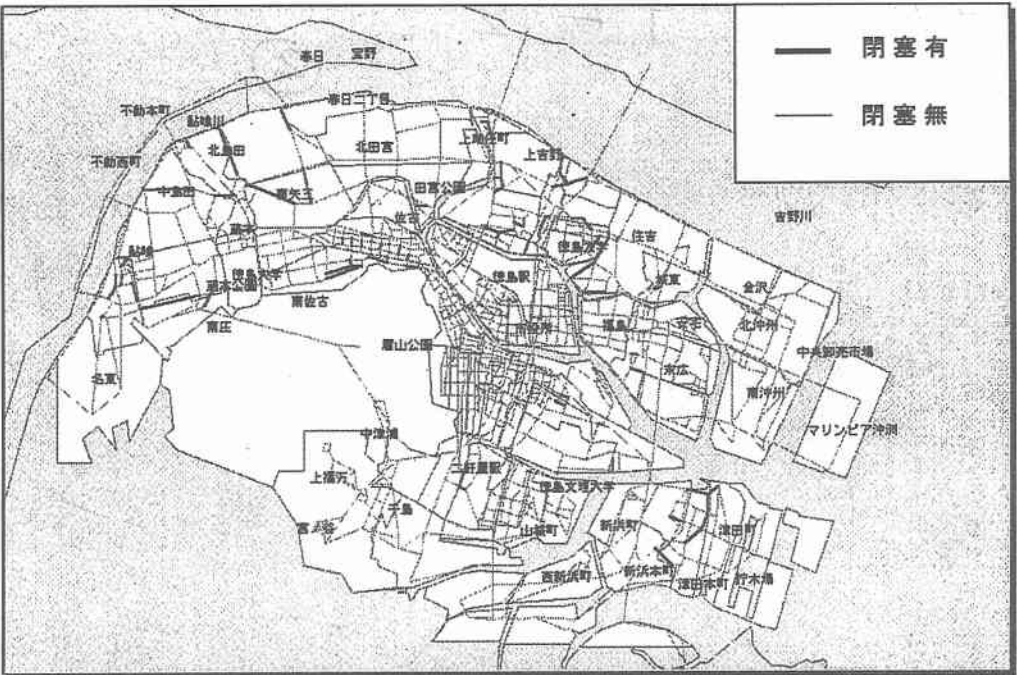


図-2 徳島市中心部の道路閉塞予測結果

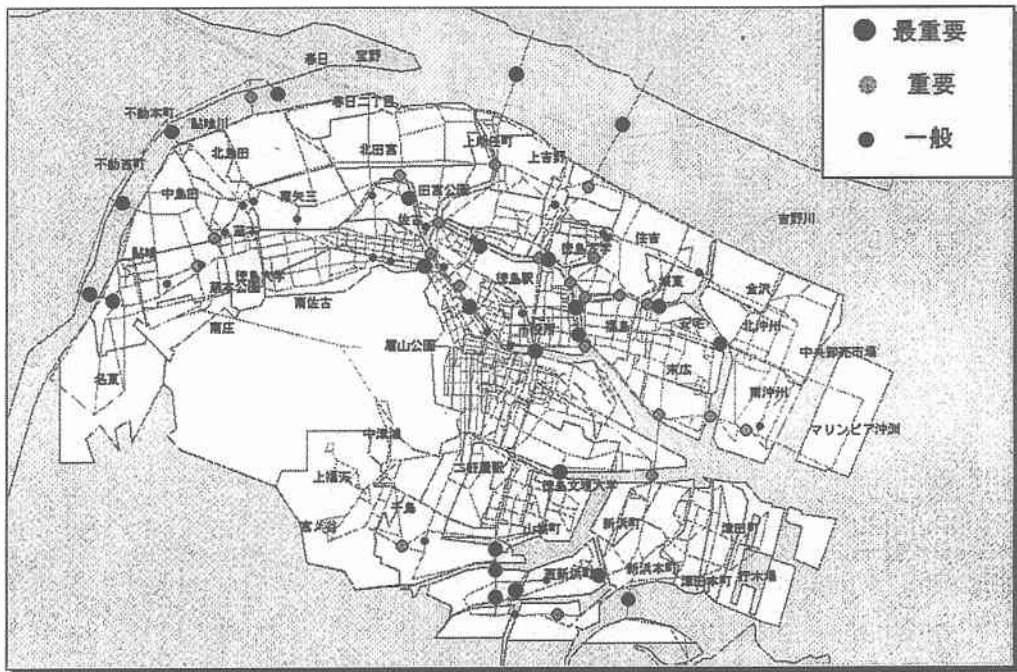


図-3 道路閉塞を考慮したネットワーク特性に基づく道路橋の重要度